



**POLITECNICO
DI MILANO**



Green Move

Allegato 1 Indagini di domanda



A cura del dipartimento DASTU (ex-DiAP): Paolo Beria, Antonio Laurino

Autori dei capitoli:

Capitolo 1: Paolo Beria, Antonio Laurino

Capitolo 2: Antonio Laurino, in parte su materiali TRT

Capitolo 3.1: Piercesare Secchi, Simone Vantini, Paolo Zanini

Capitolo 3.2: Paolo Tagliolato

Capitolo 4 (escl. 4.6): Ila Maltese, con Paolo Beria e Antonio Laurino

Capitolo 4.6: Paolo Tagliolato

Capitolo 5.1, 5.2 e 5.3: Ilaria Mariotti

Capitolo 5.4: Paolo Beria

Capitolo 5.5: Paolo Beria e Antonio Laurino

Capitolo 6: Paolo Beria, adattando il modello TRT, con Antonio Laurino (6.3).

Hanno collaborato:

Flavio Boscacci, Marco Ponti, Fabio Manfredini.

I contenuti indicati con “*” sono tratti (integralmente o sintetizzati) da: TRT (2013). *Sviluppo e redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all’utilizzo di un nuovo servizio di car sharing*.

La stesura del questionario è a cura di Paolo Beria e Antonio Laurino, con la collaborazione del dipartimento Indaco, del consorzio Poliedra e di TRT per le fasi di ingegnerizzazione e somministrazione.

Please quote as follows:

Beria, P., Laurino, A. (2013, edited by). *Green Move. Allegato n.1. Indagini di domanda*. Politecnico di Milano, Milano (Italy).

Sommario

1	Finalità e contesto	4
1.1	Introduzione.....	4
1.2	Studi di domanda esistenti	4
1.3	Risultati attesi e cenni metodologici.....	5
1.4	Articolazione del report e rapporto con le altre fasi.....	6
2	La costruzione del questionario.....	7
2.1	Cronistoria del processo relativo all'indagine di domanda.....	7
2.2	Struttura e contenuti del questionario*	9
2.3	Modalità di somministrazione *	10
2.4	Il campione *	10
2.5	Metodologia delle indagini SP *	11
2.5.1	L'esercizio SP per la condivisione della propria auto*	12
2.5.2	L'esercizio SP per l'adesione a uno schema di car sharing*	13
3	Analisi preliminari sul database	16
3.1	Analisi del database	16
3.1.1	Domande relative all'eventuale utilizzo del car-sharing.....	16
3.1.2	Domande relative all'utilizzo della propria auto	19
3.1.3	Analisi della coerenza nelle risposte al questionario.....	21
3.2	Georeferenziazione dei dati.....	21
4	La mobilità a Milano	23
4.1	Il possesso dell'auto a Milano	23
4.2	Parco veicolare.....	26
4.3	Utilizzo dell'auto a Milano	28
4.4	Scelte di mobilità	30
4.5	Uso dei servizi di CS esistenti	33
4.6	Accessibilità ai servizi di CS esistenti.....	35
5	La condivisione della propria auto e l'attitudine verso i veicoli elettrici	39
5.1	Ripulitura del database	39
5.2	La propensione alla condivisione della propria auto	40
5.3	Modello di attitudine alla condivisione dell'auto	44
5.3.1	Metodologia e descrizione delle variabili	44
5.3.2	Attitudine verso la condivisione (si/no).....	46
5.3.3	Attitudine verso la condivisione (si/no in funzione del gruppo)	48
5.4	Stima della funzione di offerta.....	51
5.4.1	Analisi della disponibilità alla condivisione	51
5.4.2	Metodologia	52

5.4.3	Risultati	54
5.5	L'atteggiamento verso l'auto elettrica	60
5.5.1	Atteggiamento generale	60
5.5.2	Stima della funzione di offerta	62
6	L'uso dell'auto condivisa	65
6.1	Elaborazione delle indagini SP *	65
6.1.1	Scelta del tipo di modello e scenari di analisi	65
6.1.2	Stima dei modelli di scelta *	66
6.2	Risultati del modello di scelta di iscrizione al servizio	68
6.2.1	Le configurazioni di servizio	68
6.2.2	Modello 1: Car sharing generico	68
6.2.3	Modello 2: "L'auto di condominio"	70
6.2.4	Modello 3: "La mobilità e il posto di lavoro"	71
6.2.5	Modello 4: "La rete delle opportunità"	73
6.3	Considerazioni sull'utilizzo dell'auto attuale e dell'auto condivisa	74
6.3.1	I servizi aggiuntivi *	78
7	Bibliografia	81

* I capitoli indicati sono tratti o adattati dalla relazione di accompagnamento alle indagini, effettuate nel novembre 2012:

TRT (2013). *Sviluppo e redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all'utilizzo di un nuovo servizio di car sharing*

1 Finalità e contesto

1.1 Introduzione

Il presente rapporto di ricerca descrive il lavoro svolto relativamente alla stima della domanda e dell'offerta di Green Move, e i relativi risultati.

In precedenza, il gruppo di lavoro Green Move aveva definito tre modelli di servizio, denominati "Auto di Condominio", "Auto e Posto di Lavoro" e "Rete delle Opportunità", oltre ad un modello "generico" di car sharing *peer-to-peer*. Per tali configurazioni di servizio, si faccia riferimento al Report numero 1 (Arena et al., 2012).

In questa fase ci si propone di testare queste diverse tipologie di servizio, opportunamente schematizzate, attraverso una indagine di domanda, al fine di ottenere informazioni quantitative con cui alimentare le analisi successive. Si fa, dunque, riferimento ad una versione "*full scale*" di Green Move, che verrà successivamente testata anche attraverso un modello a piccola scala ("dimostratore").

In particolare, le indagini e il presente rapporto, forniscono informazioni su tre diversi aspetti del progetto:

1. le **abitudini di mobilità** dei milanesi, sulla base delle quali adattare l'offerta Green Move (4);
2. la disponibilità dei milanesi a condividere la propria auto, costruendo un modello di *car sharing* di tipo "*peer to peer*" (5). In particolare, verranno studiate le **determinanti principali dell'attitudine a condividere la propria auto** (5.3) e verrà ricostruita la **funzione di offerta di auto condivise** (5.4 e 5.5);
3. l'interesse dei milanesi verso l'uso di auto in un sistema *peer to peer* (6). Nello specifico, verrà ricostruita attraverso vari scenari la **domanda di auto condivise**.

Tutte queste informazioni di natura quantitativa e qualitativa permetteranno di effettuare le fasi successive: *input* per dimensionamento servizi, valutazione finanziaria, valutazione degli impatti.

1.2 Studi di domanda esistenti

Il processo di definizione dell'analisi di domanda si è sviluppato a partire dalla raccolta dei principali studi ed indagini sul tema. Per quanto il *car sharing* rappresenti una innovazione di trasporto ormai ampiamente applicata, la ricerca accademica sul suo potenziale di crescita e sui suoi benefici è ancora nelle sue fasi iniziali.

Il primo elemento da evidenziare riguarda la scarsità di studi di tipo scientifico e/o tecnico legato a servizi di *car sharing peer-to-peer* (d'ora in poi p2p), con particolare riguardo all'analisi della domanda. Ciò è naturale conseguenza della relativa novità della proposta che, solo a partire dal 2010, si è tradotta in esperienze pratiche (in particolare in America del Nord). In Shaheen et al. (2012) vengono analizzate in maniera sistematica le opportunità per tale tipo di servizio a partire da interviste ad esperti del settore. In particolare, si approfondiscono la diffusione di tale schema, i possibili modelli di *business*, le opportunità di mercato e le attuali barriere del servizio. In precedenza, Hampshire e Gites (2011) avevano analizzato gli incentivi economici e la dimensione del mercato potenziale per questo tipo di servizi sulla base dei risultati di censimento, studi statistici relativi alle abitudini di mobilità della popolazione americana e dati di letteratura sulle caratteristiche socio-demografiche degli utenti del *car sharing*. Successivamente, Hampshire e Sinha (2011) hanno esplorato, attraverso un modello di simulazione, alcuni aspetti operativi del *car sharing* p2p, con particolare riguardo all'incrocio tra il guadagno atteso dal condivisore dell'auto privata (proporzionale al livello di utilizzo dell'auto messa in condivisione) e il grado di soddisfazione dell'affittuario/utilizzatore (legato alla effettiva disponibilità della auto prenotata).

Per quanto riguarda la letteratura relativa al *car sharing* tradizionale e all'analisi di domanda, si registra, anche in questo caso, un numero relativamente scarso (Abraham, 1999) di indagini orientate a valutare

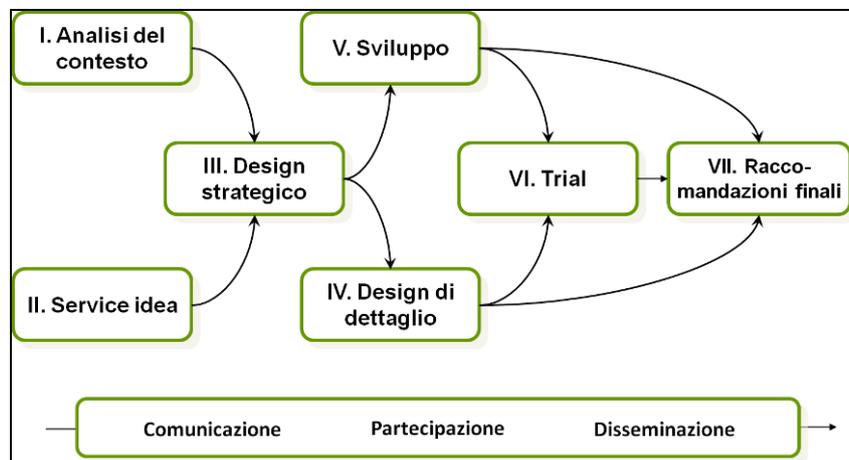
il mercato potenziale per un nuovo servizio di *car sharing*. Alcune indagini mirano a raccogliere le preferenze e la valutazione degli utenti relative ai miglioramenti di servizi esistenti (Awasthi et al. 2009), mentre le indagini mirate alla definizione del mercato potenziale per un nuovo servizio in una specifica realtà urbana risultano scarse. La maggior parte delle ricerche analizza il *car sharing* a valle di esperienze pratiche, concentrando l'analisi su database (de Lorimier e El-Geneidy, 2012; Morency et al., 2007; Costain et al., 2012; Sioui, 2010) forniti, in genere, da operatori *car sharing*, ed integrati con indagini OD (Origine-Destinazione) ufficiali relative alle aree su cui insisterà un servizio di *car sharing*. Ciò consente di analizzare sia le caratteristiche socio-economiche degli utenti sia le abitudini di mobilità prima e dopo l'adesione al servizio, in modo da poter valutare gli impatti del servizio, non solo in termini di mobilità ma anche sull'ambiente. Altri studi si basano su indagini mirate tra gli iscritti al servizio (Martin et al., 2010; Cervero e Tsai, 2003; Cervero et al., 2007), operatori *car sharing* (Shaheen et al., 2006) o esperti del settore (Shaheen e Cohen, 2007). Tale approccio, rispetto al precedente, consente, attraverso un opportuno questionario, la raccolta di informazioni più dettagliate che consentono di esplorare specifiche caratteristiche, altrimenti non estraibili, a partire dall'analisi di un database. Infine alcuni studi (Ciari et al. 2009, 2010) basati su modelli di micro-simulazione, cercano di pervenire ad una stima della domanda e di valutare differenti scenari e politiche.

In generale, dalla raccolta ed analisi del materiale esistente, emerge un approccio allo studio della domanda principalmente di tipo *ex post* legato all'analisi di database o a valle di indagini tra utenti di un servizio già attivo. Schemi di analisi *ex ante*, in grado di fornire una stima potenziale del bacino di utenza in modo da meglio strutturare un nuovo servizio, risultano, al contrario, poco esplorati.

1.3 Risultati attesi e cenni metodologici

Nella figura sottostante viene riportato lo schema logico del progetto Green Move per l'articolazione delle attività.

Figura 1.1 Schema logico per le attività di progetto



Fonte: Arena et al., 2012

La presente attività di stima della domanda si inserisce nella Fase III e Fase IV. Essa è preliminare al dimensionamento del sistema nella sua versione "a tavolino" (detto "full scale"). Inoltre, i dati ricavati dall'indagine di domanda, potranno essere ri-analizzati in seguito (fase VI e VII), a valle della sperimentazione (attualmente in corso).

Gli obiettivi dell'indagine di domanda e la metodologia usata per sue elaborazioni, sono:

1. In generale, fornire una descrizione quantitativa delle **abitudini di mobilità** del campione intervistato, ritenuto rappresentativo dell'universo di riferimento (= residenti a Milano).
2. Metodologia: statistiche descrittive.

3. Quantificare i potenziali condivisori partecipanti a Green Move. Tale stima, che si tradurrà in una **funzione di offerta**, dovrà tenere conto sia della richiesta economica dei condivisori per non poter utilizzare la propria auto, sia dei momenti e della frequenza in cui tale disponibilità verrà garantita.
4. Metodologia: analisi aggregata dell'offerta.
5. Indagare le determinanti di tale disponibilità, cioè quali sono le caratteristiche che più sono associate alla disponibilità a condividere. In altre parole, sarà possibile individuare il **profilo-tipo di condivisore** in funzione di caratteristiche socio-demografiche, del veicolo e di contesto.
6. Metodologia: analisi econometriche e statistiche descrittive.
7. Quantificare i potenziali utenti di Green Move, cioè la **domanda potenziale** di un servizio di *car sharing* p2p (in cui i veicoli sono messi a disposizione dagli altri iscritti al servizio). Tale stima dovrà tenere conto di alcune variabili di progetto, quali il prezzo (politica tariffaria), la capillarità, la struttura, i servizi offerti.
8. Metodologia: analisi econometriche (*stated preferences*).

1.4 Articolazione del report e rapporto con le altre fasi

Il presente Report raccoglie parte dei contenuti originariamente previsti per i Deliverable D1 e D2a del GANTT iniziale: la definizione delle principali caratteristiche significative del servizio (A1.1), il *design* strategico del servizio (A1.2), l'individuazione dei possibili modelli gestionali tali da garantire la sostenibilità economico-finanziaria del sistema (A1.3 e A1.4), l'inquadramento storico e lo stato dell'arte (A2.1) e le opportunità legate al sistema aperto e al *social networking* (A2.2).

Il rapporto è articolato come segue:

Capitolo 2: descrizione del processo di costruzione del questionario seguito dal gruppo di lavoro e descrizione dei contenuti del questionario.

Capitolo 3: elaborazioni preliminari di riorganizzazione e ripulitura del database; analisi di coerenza del dato.

Capitolo 4 (risultati): analisi delle abitudini di mobilità dei milanesi; analisi dell'offerta di *car sharing* esistente.

Capitolo 5 (risultati): quantificazione disponibilità alla condivisione (offerta).

Capitolo 6 (risultati): quantificazione interesse all'uso (domanda).

2 La costruzione del questionario

La proposta Green Move presenta una duplice natura, poiché è caratterizzata da una componente di condivisione del veicolo privato ed una componente legata a schemi di *car sharing* più classici, sia pure accompagnati dall'individuazione di una serie di innovative configurazioni di servizio orientate ad esplorare possibili bisogni di mobilità soddisfabili con un nuovo servizio.

L'elemento fortemente innovativo del progetto Green Move è, in primo luogo, rappresentato dall'introduzione del concetto di **condivisione del veicolo privato** che rappresenta una novità recente nel panorama *car sharing*. Se, da un punto di vista dell'offerta di servizi, tale caratteristica risulta di notevole rilevanza, proprio la sua specificità, cioè la possibilità per un singolo individuo di condividere il veicolo di proprietà nei giorni e negli orari in cui non viene utilizzato, dietro pagamento di una tariffa, comporta un "passaggio concettuale" che richiede approfondimenti in termini sia di attrattività dell'idea sia di potenziale adesione alla stessa da parte dell'utenza.

Il secondo elemento caratterizzante la proposta Green Move, è rappresentato dalla individuazione di una serie di **configurazioni di servizio** diverse dal generico modello di *car sharing* e definite sulla base di alcuni elementi, quali il grado di innovazione e differenziazione rispetto alle iniziative attuali, le opportunità per la città di Milano ed, infine, la capacità di soddisfare esigenze specifiche dell'utenza. La novità della proposta richiede, anche in questo caso, un approfondimento sull'interesse dell'utenza verso queste nuove proposte che in parte si discostano dalla tradizionale offerta di *car sharing*.

In terzo luogo Green Move è caratterizzato dalla possibilità di innestare, sul servizio di base di condivisione dell'auto, anche una gamma di **servizi aggiuntivi** basati sulla strumentazione di bordo (Green e-box).

Infine, Green Move prevede, in prospettiva, l'utilizzo di soli **veicoli elettrici**.

La complessità del progetto ha determinato, quindi, la necessità di sviluppare un percorso mirato sia a testare l'interesse e l'attrattività della proposta, caratterizzata dai suoi quattro elementi costitutivi, sia ad avere una stima di massima della domanda potenziale per le configurazioni di servizio proposte.

2.1 Cronistoria del processo relativo all'indagine di domanda

Prima di richiamare in breve il processo di definizione dell'indagine di domanda, preme sottolineare come il tema delle configurazioni di servizio abbia avuto un maggiore sviluppo nella seconda parte del progetto Green Move, mentre quello sulla condivisione del veicolo è stato sviluppato principalmente nella prima fase del progetto. Ai fini dell'indagine di domanda, ciò si è tradotto in un percorso di definizione molto articolato allo scopo di tener conto delle evoluzioni del progetto e, quindi, delle istanze cui dare risposta attraverso l'indagine.

Il primo passo verso il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati è consistito nell'individuazione dello strumento più idoneo a fornire una risposta in termini sia qualitativi (gradimento e attrattività delle proposte) sia quantitativi (stima di massima della domanda potenzialmente interessata alla proposta).

L'**indagine di mercato tradizionale** è apparsa inizialmente lo strumento più idoneo a soddisfare tali esigenze, successivamente tradotto in un'**indagine di preferenze dichiarate (SP)**. Nel seguito verrà presentata una breve cronistoria dei passaggi significativi che hanno condotto alla definizione del questionario e alla selezione della società cui è stato affidato lo svolgimento delle indagini.

Marzo – Aprile 2011

Il gruppo MOB contatta tre società (*Call&Call*, *IPSOS*, *PEOPLE*) per sondarne l'interesse, presentare l'idea del progetto e richiedere un primo preventivo per lo svolgimento dell'indagine di domanda. La società *Call&Call*, a valle degli incontri svolti, non ritiene di candidarsi per l'esecuzione dell'indagine, mentre le società *IPSOS* e *PEOPLE* presentano ciascuna un preventivo contenente la proposta di ricerca, i costi ed i tempi di realizzazione.

Settembre 2011

In seguito allo sviluppo e ulteriore definizione del progetto GM, il gruppo MOB elabora uno schema indicativo di questionario in grado di cogliere gli aspetti significativi da testare con l'indagine di domanda. Partendo da tale traccia, vengono svolti due incontri (con la partecipazione dei gruppi *INDACO* e *POLIEDRA*) con le società, *IPSOS* e *PEOPLE* per approfondire e discutere la proposta, nonché dettagliare le tecniche di indagine da loro utilizzate.

Ottobre 2011

A valle di tali incontri, *IPSOS* e *PEOPLE* presentano un nuovo preventivo coerente con le evoluzioni del progetto GM e lo schema di questionario proposto dal gruppo MOB.

In seguito all'analisi delle nuove proposte di *IPSOS* e *PEOPLE*, il Gruppo di lavoro sull'indagine di domanda (*MOB*, *POLIEDRA*, *INDACO*) ritiene l'offerta *PEOPLE* migliore, in particolar modo per la metodologia di lavoro proposta.

Febbraio 2012

Il gruppo MOB presenta una seconda ipotesi di questionario aggiornata che include le configurazioni di servizio nel frattempo definite in GM ("condosharing", "firmsharing", "mondo di servizi").

Aprile 2012

Il nuovo schema di questionario con le configurazioni di servizio viene trasmesso alla società *PEOPLE* per riallineare la proposta di indagine alle necessità di GM.

Maggio 2012

Incontro con la società *PEOPLE* per discutere la proposta di indagine a partire dal nuovo schema di questionario con approfondimento su questioni relative al campione d'indagine (reperimento, numero di interviste complete, espansione all'universo), alla struttura delle domande, alla metodologia e le tecniche di analisi.

Dall'incontro emerge l'inadeguatezza della tecnica utilizzata dalla società *PEOPLE* a gestire in maniera congiunta un certo numero di variabili e le rispettive elasticità incrociate, in quanto il modello di analisi *PEOPLE* prevede di calcolare l'elasticità di una variabile tenendo fisse le altre componenti dell'offerta. Successivamente, il 6 giugno, la società *PEOPLE* invia una mail al gruppo MOB in cui afferma "riteniamo che il nostro modello di analisi non sia in grado di rispondere adeguatamente alle vostre esigenze".

Giugno 2012

In seguito al ritiro della proposta *PEOPLE*, il gruppo indagine di domanda (*MOB*, *POLIEDRA*, *INDACO*), contatta altre due società per lo svolgimento dell'indagine, *TRT Trasporti e Territorio srl* e *Systematica*, entrambe specializzate nel campo dei trasporti.

Luglio 2012

Incontri con le due società per presentare il progetto e le richieste, da un lato, e per ottenere un preventivo, dall'altro. A valle dei due incontri, attraverso una mail, la società *Systematica* non ritiene di candidarsi per l'esecuzione dell'indagine, mentre la società *TRT* presenta un preventivo.

L'intero gruppo di lavoro indagine di domanda ritiene la *Proposta per lo sviluppo e la redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all'utilizzo di un nuovo servizio di Car sharing* adeguata sotto il profilo tecnico ed economico e pertanto **affida l'incarico alla società TRT Trasporti e Territorio srl.**

Luglio – Ottobre 2012

Messa a punto del questionario da parte del *Gruppo di lavoro indagine di domanda* e *TRT*

Novembre 2012

Ingegnerizzazione e lancio del questionario online da parte di *TRT* e dei suoi partner.

Dicembre 2012

Consegna da parte di *TRT* dei primi risultati dell'indagine ed elaborazioni preliminari.

Febbraio 2013

Consegna report finale, elaborazioni e database da parte di *TRT*.

Nel corso del processo di definizione del questionario e di individuazione della migliore tecnica da utilizzare, è emersa, dunque, l'inadeguatezza dell'approccio inizialmente considerato per rispondere alle problematiche legate ad un progetto complesso ed articolato come Green Move. Lo schema delle due società, strutturato secondo un modello di indagine di mercato orientata a testare l'attrattività e le potenzialità di un prodotto con un approccio a due fasi, la prima di tipo qualitativo¹ e la seconda di tipo quantitativo², non è stato ritenuto adeguato per il raggiungimento dei due obiettivi principali:

- individuare la disponibilità degli intervistati a mettere in condivisione la propria auto;
- quantificare alcuni parametri attraverso cui stimare la probabilità di adesione a un sistema di *car sharing* avente determinate caratteristiche.

La proposta *TRT*, basata su uno schema che utilizza la tecnica delle preferenze dichiarate (vedi oltre), è stata invece ritenuta adeguata dalle parti ad affrontare la complessità del problema.

2.2 Struttura e contenuti del questionario*³

Il questionario proposto agli intervistati ha previsto 5 sezioni principali:

- Parte 1, contenente domande generali sull'intervistato: anagrafica, titolo di studio, occupazione e luogo di residenza (CAP e casa singola o condominio), disponibilità di auto in famiglia e tipo di alimentazione;

¹ Per analizzare l'accoglienza verso l'idea di servizio, individuandone gli elementi più interessanti/impattanti (da valorizzare in fase di sviluppo, definizione e comunicazione del servizio) ed intercettando eventuali vincoli o barriere basato su una fase per rispondere alle domande.

² Per misurare, a fronte di una descrizione concreta e dettagliata, il potenziale del servizio presso i *target* di riferimento (come acquirenti e fruitori).

³ Da questo momento, i titoli dei capitoli indicati con un asterisco * (principalmente quelli di natura metodologica) sono in tutto o in parte tratti dal Report finale sulle indagini: *TRT (2013). Sviluppo e redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all'utilizzo di un nuovo servizio di car sharing.*

- Parte 2, con alcune domande generali sulla propensione alla condivisione dell'auto, un primo esercizio di SP per stabilire la cifra desiderata per condividere la propria auto, un secondo esercizio di SP per stabilire la cifra desiderata nel caso si volesse condividere un'auto nuova a basse emissioni;
- Parte 3, con gli esercizi di SP per valutare le variabili legate alle singole tipologie di servizi offerti;
- Parte 4, riguardante la conoscenza, in generale, del Car sharing e disponibilità all'uso di tali servizi;
- Parte 5, riguardante le abitudini generali di spostamento dell'intervistato.

2.3 Modalità di somministrazione *

Il questionario, compresi gli esercizi SP, è stato somministrato ai rispondenti sotto forma di questionario auto-compilato via web. Tale metodologia di rilevazione è, infatti, molto adatta ad un *target* relativamente "evoluto" in un contesto, come quello lombardo, dove la penetrazione di Internet è molto elevata. L'approccio online consente inoltre di mostrare il *Concept* a video (garantendo così una lettura attenta) e presenta il vantaggio di garantire flessibilità nella realizzazione di un questionario in cui una domanda può dipendere dalla risposta fornita a una domanda precedente.

In secondo luogo, tale tecnologia consente di ottenere informazioni velocemente ed a costi contenuti (rispetto, ad esempio, ad un'indagine telefonica) consentendo, quindi, di aumentare la numerosità campionaria per un dato *budget*.

Per converso, un questionario via web del tipo utilizzato, essendo auto-compilato, dipende fortemente dal livello di attenzione e cooperazione dei rispondenti; nell'indagine si è cercato di limitare i rischi di una compilazione disattenta riducendo il grado di complessità del compito proposto e predisponendo, inoltre, controlli per identificare eventuali risposte incoerenti. In conclusione, data la complessità dell'indagine e la necessità di utilizzare un campione sufficientemente numeroso, il questionario via web è risultato una scelta obbligata.

2.4 Il campione *

La dimensione e le caratteristiche del campione rappresentano l'elemento centrale di un'indagine di domanda, la necessità di testare particolari configurazioni di servizio con peculiarità molto precise (condosharing e firmsharing) ha richiesto un'attenta selezione delle caratteristiche del campione. Il *target* iniziale era stato posto a 1.000 casi, adeguatamente distribuiti tra i diversi modelli di *car sharing*, considerando la possibilità di risposte non utilizzabili per la stima parametrica degli esercizi SP. A tal fine si era inizialmente considerata la strategia di effettuare l'indagine in due fasi, tarando il campione della seconda fase in relazione al tasso di risposte valide raccolte nella prima fase in diversi gruppi di popolazione e sovra-campionando i gruppi più collaborativi. Tale strategia è stata scartata in sede di organizzazione dell'indagine con la società che si è occupata della sua realizzazione perché avrebbe allungato in misura significativa i tempi della rilevazione. Come strategia alternativa si è scelto di aumentare la dimensione del campione del 20% (1200 casi); in tal modo, anche se una quota elevata di rispondenti fosse risultata poco utilizzabile per le elaborazioni, il numero rimanente sarebbe stato comunque tale da garantire risultati statisticamente significativi.

Infine, gli esercizi di preferenze dichiarate erano introdotti da un testo che domandava esplicitamente di effettuare l'esercizio anche se non realmente interessati al *car sharing*. Una domanda sull'interesse a questo tipo di servizio in termini generali era presente nel questionario e consentiva di riconoscere questi soggetti, per i quali era dunque possibile una elaborazione separata.

Il campione è stato stratificato per quote relative alle seguenti variabili socio-demografiche:

- Popolazione residente a Milano;
- Suddivisione per sesso per età (2 modalità per 4 fasce di età);
- Condizione occupazionale (2 modalità: occupato / non occupato);
- Titolo di studio (2 modalità: laureati / non laureati).

In alcuni casi le quote del campione non erano perfettamente proporzionali a quelle della popolazione. Un'opportuna pesatura dei diversi casi ha permesso di ricostruire la rappresentatività dei risultati.

Tabella 2.1 – confronto popolazione–campione per genere e gruppi di età

	Maschi popolazione %	Maschi campione %	Femmine popolazione %	Femmine campione %	Totale popolazione %	Totale campione %
18–29	10	10	9	10	19	20
30–39	14	14	14	15	28	29
40–49	15	15	15	16	31	31
50–59	11	9	12	12	22	20
TOTALE	50	48	50	52	100	100

Fonte: TRT, 2013

Tabella 2.2 – confronto popolazione–campione per stato occupazionale

	Popolazione %	Campione %
Occupato	75	80
Non occupato	25	20

Fonte: TRT, 2013

Tabella 2.3 – confronto popolazione–campione per titolo di studio

	Popolazione %	Campione %
Laureato	30	32
Non Laureato	70	68

Fonte: TRT, 2013

2.5 Metodologia delle indagini SP *

In linea generale, le indagini SP (*stated preferences*, o “preferenze dichiarate”) consistono nell'utilizzare risposte fornite da un campione di individui in relazione a contesti ipotetici che vengono loro presentati in forma opportuna. Due sono i vantaggi principali di questa tecnica. Da un lato essa consente un miglior controllo degli elementi sperimentali (cioè dei fattori che influenzano le scelte individuali), rendendo perciò più efficiente la stima dei parametri. Dall'altro lato, la tecnica permette di esaminare le preferenze relative a soluzioni non ancora esistenti e per le quali, dunque, non sono disponibili osservazioni riguardo a comportamenti reali. Nel contempo, il fatto che le risposte riguardino contesti ipotetici rappresenta un limite, poiché le scelte effettive non sempre seguono i propositi espressi. Quando è possibile si cerca di affrontare questo limite associando alle risposte relative a contesti ipotetici informazioni relative a contesti reali. Questo però ovviamente non è possibile laddove siano in gioco alternative non ancora esistenti.

Per l'indagine in oggetto, della tecnica delle SP sono state utilizzate due versioni. La prima versione è stata applicata all'analisi della disponibilità degli individui alla condivisione della propria vettura (o di una delle proprie vetture). Allo scopo di non limitarsi a registrare una generica propensione (magari misurata su una qualche scala numerica o semantica) e di rilevare un'informazione utile alla valutazione della fattibilità del servizio, si è realizzato anche un esercizio mirato a misurare la “disponibilità ad accettare”

degli individui intervistati. Questa modalità di rilevazione può essere inquadrata nella famiglia delle indagini di valutazione contingente (Contingent Valuation).

La seconda versione, adottata per la stima parametrica relativa alla propensione ad iscriversi a un servizio di *car sharing*, ha invece fatto ricorso a esercizi di ordinamento e scelta.

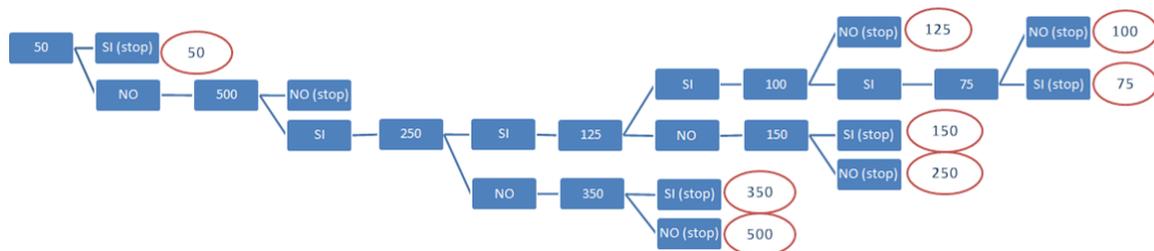
Nei successivi paragrafi verranno meglio descritti i due esercizi di preferenze dichiarate proposti nel questionario.

2.5.1 L'esercizio SP per la condivisione della propria auto*

Obiettivo di tale esercizio era quello di raccogliere informazioni non solo relative alla disponibilità degli intervistati a mettere in condivisione l'auto personale, ma anche quello di ottenere indicazioni relative al ritorno economico atteso dall'adesione a tale tipo di servizio. Al fine di inquadrare le risposte entro uno scenario realistico e superare la genericità di una dichiarazione di disponibilità in termini astratti, le domande sono state precedute da una contestualizzazione relativa alle condizioni entro cui si sarebbe configurato il servizio proposto, insieme con le sue modalità di svolgimento. È stato, quindi, richiesto agli intervistati di indicare uno o più momenti della giornata in cui sarebbero stati disposti a mettere a disposizione una delle auto presenti nel nucleo familiare. A questo punto è stato proposto all'intervistato il vero e proprio esercizio di preferenze dichiarate, per determinare il ritorno economico atteso dall'adesione al servizio, in cambio, cioè, della disponibilità dichiarata.

L'alternativa più semplice per raccogliere tale informazione – ovvero chiedere semplicemente la cifra richiesta – è stata considerata troppo semplicistica nonché esposta a pericoli di risposte “strategiche” (es., in questo caso, la richiesta di cifre molto elevate). Si è perciò optato per un esercizio in cui ciascuno intervistato doveva accettare o rifiutare cifre pre-determinate. La risposta a ciascuna domanda determinava la cifra proposta successivamente: in caso di rifiuto veniva proposta una cifra maggiore, in caso di accettazione una cifra inferiore. La gamma di valori proposti era compresa tra 50 e 500 Euro mensili. Lo schema seguente ricostruisce l'albero delle alternative.

Figura 2.1 – Esempio dell'albero delle alternative possibili



Fonte: TRT, 2013

Tale procedimento ha consentito di vincolare gli intervistati entro un intervallo di cifre realistico (ma con un limite superiore comunque tale da contenere anche le risposte di coloro che non fossero disponibili a mettere in condivisione la propria auto se non per compensi elevati).

Nel questionario, gli esercizi di questo tipo erano due. Il primo relativo alla condivisione di una delle proprie **auto attuali**, il secondo considerava la possibilità che la messa in condivisione dell'auto riguardasse una possibile **vettura elettrica da acquistare**. In tal caso, si menzionava esplicitamente il fatto che la condivisione dell'auto in cambio di un introito mensile potesse ammortizzare parte del costo aggiuntivo di un'auto elettrica rispetto ad un'auto convenzionale di dimensioni ed allestimento paragonabili.

Quest'ultimo esercizio era proposto in due versioni. La prima era rivolta a chi aveva espresso una disponibilità alla condivisione nel primo esercizio. In questa versione, l'esercizio era ripetuto con le stesse modalità del precedente, ma si comunicava all'intervistato che la cifra che poteva accettare o meno era aggiuntiva rispetto a quella che aveva già accettato con riferimento all'auto attuale. La seconda versione era proposta a chi nel primo esercizio aveva rifiutato anche la cifra più alta (ovvero si

era dichiarato non disposto alla condivisione). In tal caso la cifra proposta non costituiva alcuna aggiunta/integrazione.

Il risultato atteso di questo tipo di esercizio è una distribuzione cumulata che indica, per ciascuna somma proposta, in ordine crescente, la proporzione di individui disposti a condividere la propria auto (o una delle proprie auto).

2.5.2 L'esercizio SP per l'adesione a uno schema di car sharing*

Diversamente da quanto avviene per la stima della probabilità di scelta di un nuovo servizio di trasporto (es. una nuova linea tranviaria) che viene facilmente contrapposto alle alternative esistenti (es. uso dell'auto, uso degli autobus), la stima della domanda potenzialmente interessata ad un sistema di *car sharing* è risultata difficile da precisare. L'iscrizione a un servizio di *car sharing* può sostituire l'uso di una seconda auto, ma può anche sostituire l'uso del trasporto pubblico per alcuni spostamenti saltuari (es. per recarsi al cinema o a teatro o a un concerto). Il problema metodologico era, quindi, quello di progettare un esercizio che consentisse di elaborare le risposte in termini di probabilità di adesione al *car sharing* (e non semplicemente di importanza relativa dei suoi elementi caratteristici), senza però vincolare lo scenario al confronto con un'alternativa specifica.

Data la necessità di testare l'attrattività di più configurazioni di servizio definite all'interno del progetto Green Move, la modalità più efficace è costituita dal ricorrere ad esercizi di ordinamento tra opzioni interne allo stesso servizio (in questo caso il *car sharing*). Questo tipo di risposta, in grado di informare sull'importanza relativa dei diversi fattori utilizzati per descrivere le opzioni, non consente però di definire una probabilità di scelta (cioè: si può misurare, ad esempio, che gli individui preferiscono un prezzo più basso ad una frequenza di servizio più alta, ma non si è in grado di sapere, dati la frequenza e il prezzo quanti sceglierebbero il servizio).

Per affrontare questo problema metodologico si è scelto di proporre agli intervistati entrambe le modalità di risposta. In primo luogo si è chiesto loro di mettere in ordine di preferenza le diverse opzioni proposte. Fatto ciò, si è chiesto di indicare, per ciascuna opzione, con che probabilità si sarebbero iscritti ad un servizio avente quelle caratteristiche. Mentre la seconda fase è quella che fornisce le risposte rilevanti per la stima dei parametri, la prima sposta l'attenzione dell'intervistato sul fatto che il confronto è tra le diverse caratteristiche del servizio di *car sharing*, qualunque sia l'alternativa. Inoltre, l'ordinamento preventivo era inteso anche come guida per una definizione coerente delle probabilità (più elevata per l'alternativa preferita e decrescente per le successive).

L'indicazione della probabilità poteva essere data scegliendo tra sei opzioni in grado di consentire all'intervistato di comunicare gradi di incertezza e discriminare tra situazioni diverse:

- Certamente Sì
- Molto probabilmente Sì
- Probabilmente Sì
- Probabilmente No
- Molto probabilmente No
- Certamente No

Poiché gli schemi di organizzazione del servizio di *car sharing* erano quattro, per ogni schema sono stati predisposti esercizi specifici. La specificità consisteva nel tipo di variabili utilizzate e nella contestualizzazione dell'esercizio, ovvero del testo introduttivo che spiegava ai rispondenti i termini della scelta ipotetica. In tale testo le specifiche caratteristiche dello schema in esame venivano menzionate ed evidenziate.

Le variabili utilizzate per la descrizione delle alternative sono state scelte tra le cinque di riferimento:

- i. tariffa fissa annuale;
- ii. tariffa variabile oraria (semplificando, dunque, schemi tariffari più complessi);
- iii. capillarità (cioè distanza per raggiungere un posto auto da cui prendere l'auto);

- iv. modalità di restituzione dell'auto (cioè la possibilità di restituire l'auto in un qualsiasi parcheggio dedicato e non solo in quello da cui la si era prelevata);
- v. disponibilità di servizi aggiuntivi.

Per ciascuno schema sono state usate tre o quattro di queste cinque variabili, divise in due esercizi. Ogni esercizio prevedeva la descrizione delle alternative per mezzo di tre variabili, di cui due erano sempre la tariffa fissa e la tariffa variabile e la terza era diversa da un esercizio all'altro.

Questo modo di procedere, invece di utilizzare contestualmente tutte e quattro le variabili in un unico esercizio, è motivato dal fatto che maggiore è il numero di variabili, più complesso è il compito degli intervistati. Questo per due motivi: in primo luogo perché considerare contemporaneamente più variabili è faticoso dal punto di vista cognitivo; in secondo luogo perché l'utilità degli esercizi di SP è quella di consentire il confronto tra varie combinazioni delle variabili, scelte opportunamente in modo da far emergere l'importanza di ciascuna per la formazione delle preferenze. Più sono le variabili considerate e maggiore sarà il numero di combinazioni necessarie per ricavare un panorama rappresentativo delle preferenze. Presentare molte alternative (ad esempio 20) ciascuna descritta con 4 variabili era sconsigliabile, poiché avrebbe esposto al rischio che molti rispondenti non dedicassero l'adeguata attenzione al compito loro richiesto, fornendo risposte di cattiva qualità. Dividendo il compito in due esercizi in cui il car sharing era descritto da tre variabili, si è reso più semplice il compito e si è limitato il numero di combinazioni da proporre. Questo naturalmente ha un prezzo: risulta impossibile investigare estensivamente la relazione tra le variabili che compaiono in esercizi diversi. Per questo, sono state usate in tutti gli esercizi le due variabili fondamentali (tariffa fissa e tariffa variabile) e sono state fatte ruotare le altre. Il fatto che i due esercizi abbiano variabili comuni consente, in fase di elaborazione, di pervenire ad una funzione di utilità in cui tutte e quattro le variabili sono considerate contemporaneamente.

La tabella successiva riassume, per ciascuno schema di *car sharing*, le variabili usate nei due esercizi. La scelta di quali variabili utilizzare per descrivere ciascuno schema (per es. il fatto che per una data versione si faccia riferimento ai servizi aggiuntivi e non alla capillarità) è almeno in parte legata alla natura della versione di *car sharing*.

Tabella 2.4 – Variabili usate negli esercizi SP sull'uso dell'auto condivisa, con i loro livelli

Auto collettiva generica			
Tariffa Fissa (€)	Tariffa Oraria (€/h)	Capillarità (min)	Restituzione
0	3,00	3	Nello stesso posto del prelievo
30,00	5,00	6	In qualsiasi altro posto riservato
100,00	7,00	12	

La rete delle opportunità			
Tariffa Fissa (€)	Tariffa Oraria (€/h)	Capillarità (min)	Servizi Aggiuntivi
0	3,00	3	Presenti
30,00	5,00	6	Non presenti
100,00	7,00	12	

Mobilità e abitazione		
Tariffa Fissa (€)	Tariffa Oraria (€/h)	Servizi Aggiuntivi
0	3,00	Presenti
30,00	5,00	Non presenti
100,00	7,00	

Mobilità e posto di lavoro		
Tariffa Fissa (€)	Tariffa Oraria (€/h)	Servizi Aggiuntivi
0	3,00	Presenti
30,00	5,00	Non presenti
100,00	7,00	

Fonte: TRT, 2013

Anche utilizzando tre variabili, ognuna con due o tre diversi livelli, il numero totale di possibili combinazioni supera la soglia per cui è ragionevole attendersi un'adeguata attenzione da parte dei rispondenti. Volendo restringere il loro compito per ciascun esercizio alla valutazione di non più di otto o nove alternative, si è operata una selezione basata sul principio di dominanza. In breve, si sono selezionate solo le combinazioni che, confrontate l'una con l'altra, non erano in una gerarchia logica immediata (cioè una non fosse chiaramente superiore all'altra). In questo modo si è massimizzato il numero di informazioni ricavabili dalle combinazioni scelte. Allo stesso tempo, agli esercizi sono state anche aggiunte combinazioni dominate da altre già presenti. La loro utilità è duplice. Da un lato esse risultano utili ai fini di verifica perché per esse è possibile stabilire a priori che nell'ordinamento dovrebbero essere collocate al di sotto di quelle che le dominano. Se così non è, ciò è indicativo del fatto che il rispondente sta effettuando l'esercizio senza l'adeguata attenzione o comprensione del compito. Le risposte di coloro che denotano incoerenza possono essere scartate in tutto o in parte. Dall'altro lato, alcune combinazioni dominate consentono di utilizzare un dato valore di una specifica variabile con diversi valori di altre variabili (per es. un dato valore di capillarità può essere associato a più valori di tariffa variabile) e questo in teoria aumenta il numero di informazioni per la stima parametrica.

3 Analisi preliminari sul database

Il presente capitolo descrive alcune operazioni condotte sul database, preliminari alle analisi vere e proprie, quali la ripulitura del database, la georeferenziazione dei dati e la verifica dell'effettiva rappresentatività dell'universo di riferimento.

3.1 Analisi del database

3.1.1 Domande relative all'eventuale utilizzo del car-sharing

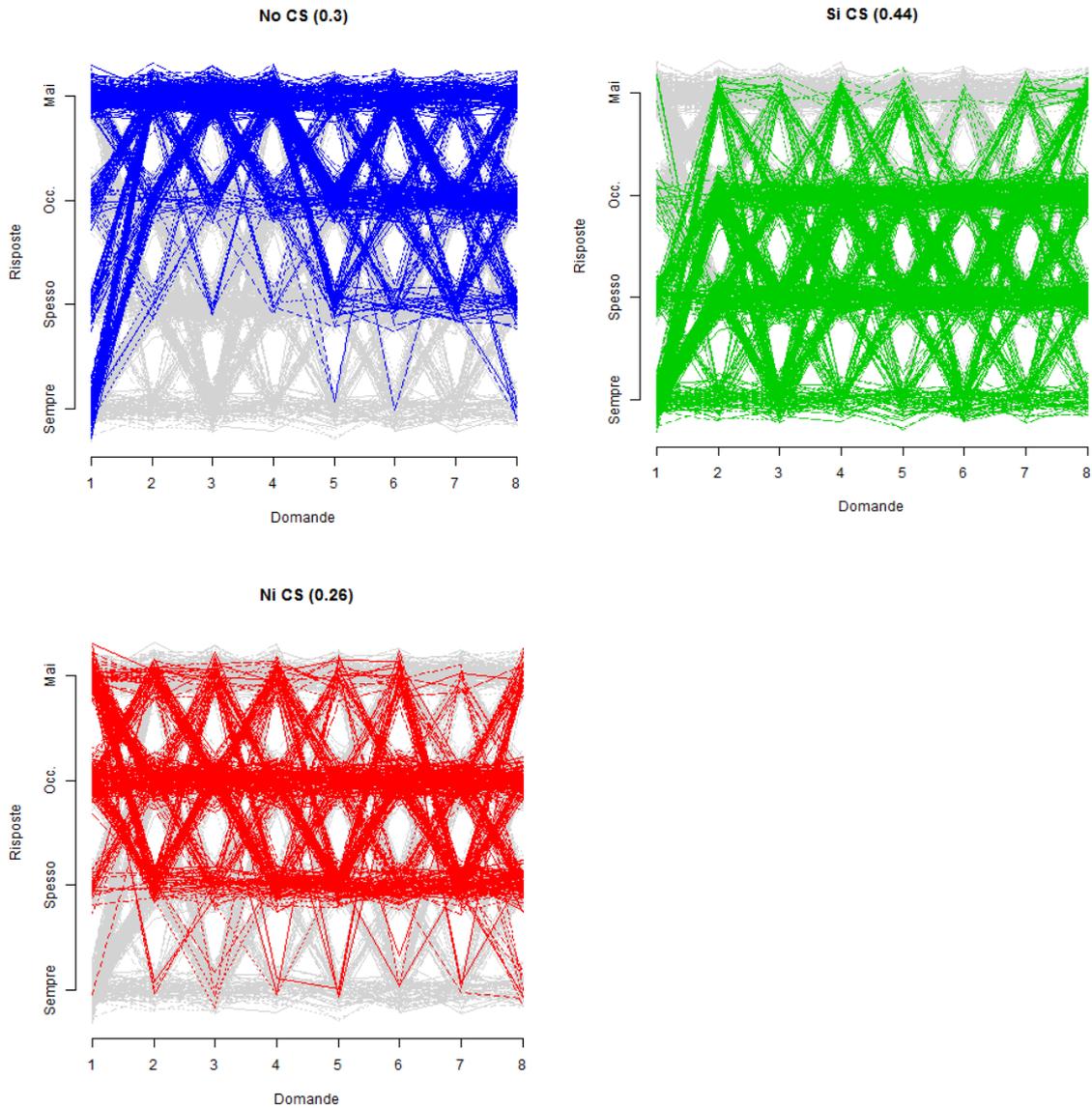
La prima parte delle analisi si è concentrata sulle domande relative all'utilizzo di un servizio di car sharing. In particolare sono state considerate le otto domande seguenti:

1. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per raggiungere il posto di lavoro?
2. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per attività di shopping nel proprio quartiere?
3. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per accompagnare figli o parenti nel proprio quartiere?
4. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per altri motivi (es. svago) nel proprio quartiere?
5. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per attività di shopping fuori dal proprio quartiere?
6. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per accompagnare figli o parenti fuori dal proprio quartiere?
7. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per altri motivi (es. svago) fuori dal proprio quartiere?
8. Con che frequenza utilizzerebbe un servizio di car sharing per altri motivi (es. svago) raggiungendo una località fuori città.

Le risposte possibili erano quattro: giornalmente, spesso, occasionalmente e mai.

Utilizzando le risposte date dai 1211 intervistati, si è cercato, attraverso una *cluster analysis*, di individuare alcuni gruppi tra gli individui, possibilmente caratterizzati da un profilo di risposte simili ed interpretabili. Per quanto riguarda i dettagli tecnici, la distanza utilizzata nell'algoritmo di *cluster* agglomerativo è stata la distanza Manhattan (somma delle differenze in valore assoluto delle risposte discretizzate), mentre come metodo di *linkage* è stato utilizzato il *linkage* di Ward.

Figura 3.1 – cluster analysis, risultati dei tre gruppi (1:No car sharing , 2:Si car sharing e 3:Ni car sharing)



Fonte: elaborazione degli autori

L'analisi ha evidenziato la presenza di tre gruppi. Il 30% degli intervistati appartiene al primo gruppo, caratterizzato da un profilo tendenzialmente negativo verso il car sharing (gruppo che chiameremo No CS, Figura 3.1), ad eccezione della prima domanda, quella relativa all'utilizzo del car sharing per recarsi sul posto di lavoro. Il 44% degli intervistati, invece, appartiene al secondo gruppo, caratterizzato da un profilo tendenzialmente positivo, o per lo meno non ostile, nei confronti del car sharing (gruppo che chiameremo Si CS, Figura 3.1). Il restante 26% appartiene invece al terzo gruppo, caratterizzato da un profilo neutro nei confronti del car sharing (chiameremo questo gruppo Ni CS, Figura 3.1). I tre gruppi sono rappresentati in Figura 3.2.

Figura 3.2 – Raggruppamento utenti potenziali attraverso cluster analysis

Cluster analysis profili utenti potenziali



Sempre riguardo a queste otto domande è stata fatta un'ulteriore analisi per cercare di individuare alcuni fattori significativi. La tecnica utilizzata è quella dell'Independent Component Analysis e, tramite questa tecnica, sono stati identificati quattro fattori indipendenti:

1. Utilizzo del car sharing per andare al lavoro (domanda numero 1).
2. Utilizzo del car sharing per tutto ciò che non è lavoro (domande da 2 a 8).
3. Utilizzo del car sharing per accompagnare figli e parenti (domande 3 e 6).
4. Contrasto tra attività nel vicinato (domande 2, 3 e 4) e attività più lontane (domande 6, 7 e 8).

Questa analisi mette in evidenza una caratteristica importante, ovvero come l'intenzione di utilizzare un eventuale servizio di car sharing per andare al lavoro non sia collegata agli altri utilizzi. Questo conferma quanto visto nei profili dei tre gruppi, in quanto l'unica eccezione nel profilo del gruppo No CS era proprio la prima domanda, quella relativa al lavoro.

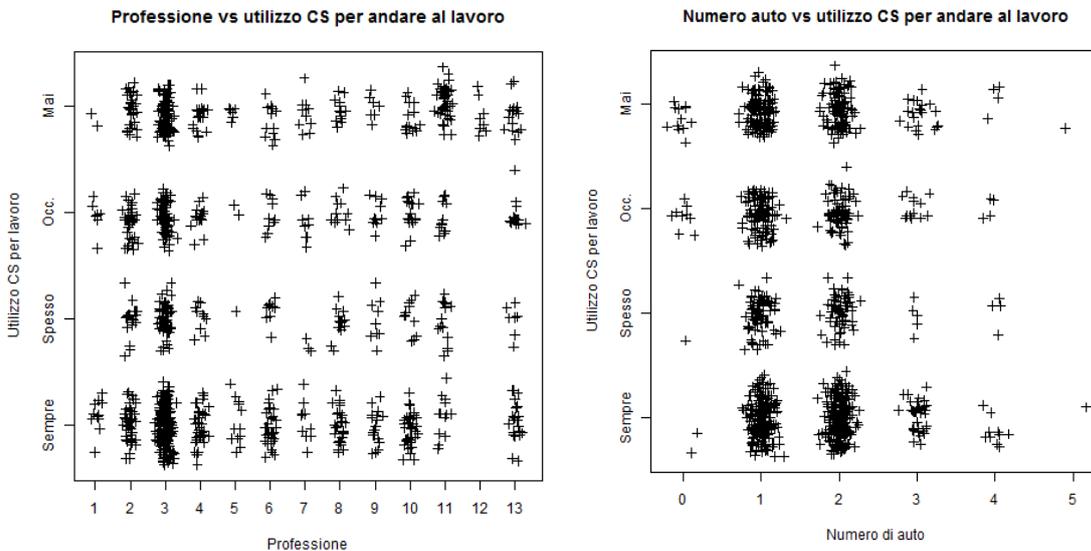
A questo punto l'analisi si è concentrata proprio sulla domanda numero 1, che, da sola, sembrava essere un fattore significativo. Si è cercato, quindi, di analizzare le risposte date dagli intervistati alla prima domanda, in relazione alle informazioni anagrafiche: le uniche informazioni che risultano influenti sono la professione e il numero di auto a disposizione.

In Figura 3.3 (sinistra) è possibile, infatti, apprezzare come ci siano alcune categorie che, ovviamente, non sono interessate all'utilizzo del CS per recarsi sul posto di lavoro (casalinghe e pensionati), mentre le categorie più propense all'utilizzo del CS (lavoratori dipendenti, insegnanti e studenti) sembrano essere quelle che hanno un percorso definito e che, quasi ogni giorno, si recano presso la stessa destinazione.

Puntare su queste ultime categorie potrebbe essere un elemento di distinzione di Green Move rispetto ai servizi già esistenti sul territorio milanese, che si propongono invece come servizi di car sharing generico.

In Figura 3.3 (destra), invece, si può apprezzare come chi non possiede alcuna auto, non è interessato ad utilizzare un servizio di car sharing per andare a lavorare. Questo è spiegabile con il fatto che queste persone, verosimilmente, sono contrarie all'utilizzo dell'auto in generale e preferiscono andare a lavorare a piedi, in bicicletta o con i mezzi pubblici.

Figura 3.3 – Analisi delle determinanti dell'uso del CS per andare al lavoro



Casalinghe (11) e pensionati (12) sembrano essere meno propensi. Lavoratori dipendenti (8), insegnanti (9) e studenti (10) sembrano essere più propensi.

Chi non possiede auto non sembra comunque interessato all'utilizzo del car sharing per andare al lavoro.

Fonte: elaborazione degli autori

3.1.2 Domande relative all'utilizzo della propria auto

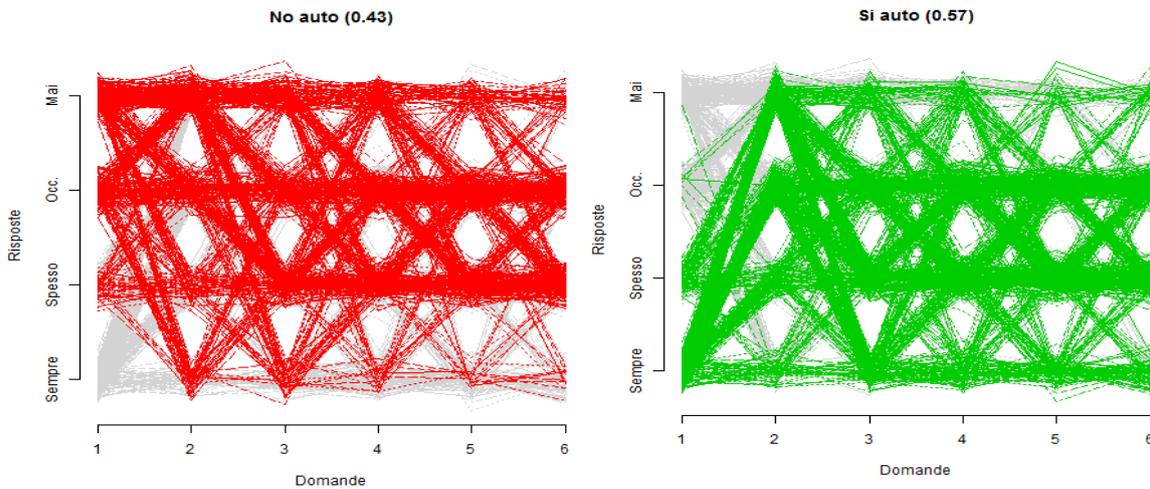
Le conclusioni tratte dalle analisi sulle otto domande relative all'utilizzo del car sharing, potrebbero non essere di particolare interesse se gli intervistati avessero frainteso la domanda. Infatti, al campione considerato sono state poste domande simili relative all'utilizzo della propria auto. In particolare sono state considerate le sei seguenti domande:

1. Con che frequenza utilizza l'auto per raggiungere il posto di lavoro?
2. Con che frequenza utilizza l'auto per recarsi ad una fermata dei mezzi pubblici?
3. Con che frequenza utilizza l'auto per commissioni personali all'interno del proprio quartiere?
4. Con che frequenza utilizza l'auto per commissioni personali al di fuori del proprio quartiere?
5. Con che frequenza utilizza l'auto per motivi di svago in città?
6. Con che frequenza utilizza l'auto per motivi di svago fuori città?

Anche in questo caso le risposte possibili erano quattro: giornalmente, spesso, occasionalmente e mai.

È stata ripetuta la medesima *cluster analysis*, effettuata considerando le domande relative all'utilizzo del car sharing. In questo caso sono stati individuati due gruppi (Figura 3.4). Il 40% degli intervistati appartiene al primo gruppo, caratterizzato da una propensione al non utilizzo dell'auto (gruppo No auto). Il 60%, invece, sembra essere caratterizzato da una particolare propensione all'utilizzo dell'auto, soprattutto per quanto riguarda l'utilizzo dell'auto per recarsi sul posto di lavoro (gruppo Sì auto).

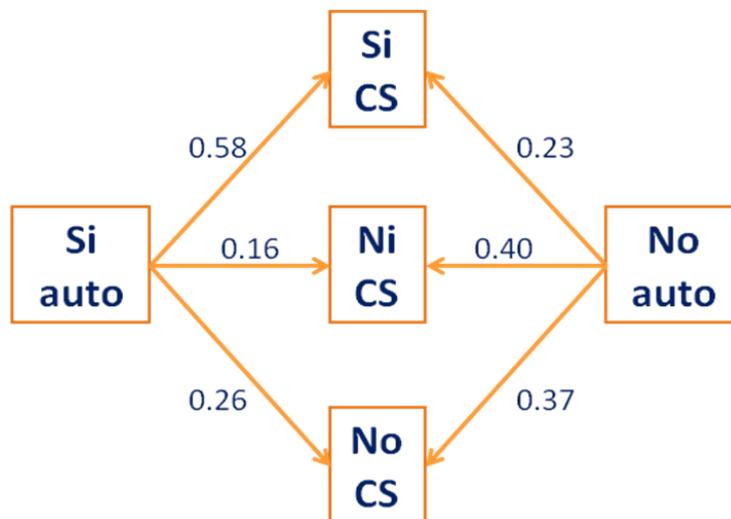
Figura 3.4 – cluster analysis sull'uso della propria auto.



Fonte: elaborazione degli autori

A questo punto si è cercato di capire che relazione ci fosse tra le risposte a questo gruppo di domande (relative quindi all'utilizzo della propria auto) e il precedente (ovvero le domande relative all'eventuale utilizzo di un servizio di car sharing). In particolare l'obiettivo è stato quello di investigare un'eventuale diversa propensione all'utilizzo dell'auto in car sharing rispetto all'utilizzo dell'auto in generale. Per fare questo, abbiamo analizzato la distribuzione condizionata di appartenenza ai gruppi di propensione di utilizzo dell'auto in car sharing (No CS, Si CS, Ni CS) per gli individui appartenenti ai diversi gruppi di propensione all'utilizzo dell'auto (No auto, Si auto).

Figura 3.5 – "Spostamenti" dai gruppi relativi all'utilizzo dell'auto ai gruppi relativi all'utilizzo del car sharing



Fonte: elaborazione degli autori

La Figura 3.5 evidenzia un diverso atteggiamento nei confronti dell'auto e dell'auto in car sharing. Infatti, una non trascurabile percentuale di persone che utilizza l'auto non utilizzerebbe il car sharing (26%) e, allo stesso modo, una buona percentuale di chi non utilizza l'auto farebbe invece uso di un servizio di car sharing (23%).

Un altro dato piuttosto significativo è che solo il 37% delle persone che non utilizza l'auto sarebbe totalmente contraria all'adesione ad un servizio di car sharing.

3.1.3 Analisi della coerenza nelle risposte al questionario

Un'ulteriore problema significativo per poter considerare attendibili i risultati del questionario è quello relativo alla modalità con cui hanno risposto gli intervistati. Per analizzare a fondo questo problema è stato valutato il numero di persone abbiano risposto sempre "mai" o sempre "sempre" ai due gruppi di domande analizzati nella prima parte. Nel caso in cui ci fosse un numero consistente di persone che abbia risposto sempre "mai" o sempre "sempre", questo supporterebbe l'ipotesi di risposte "automatiche" (e dunque poco affidabili) oppure l'esistenza di uno "zoccolo duro" contro o a favore del car sharing.

Tabella 3.1 – Numero di "mai" nelle domande relative all'utilizzo del car sharing.

Risposte "mai"	0	1	2	3	4	5	6	7	8
frequenza	40	16	12	10	7	7	4	3	2

Tabella 3.2 – Numero di "mai" nelle domande relative all'utilizzo dell'auto

Risposte "mai"	0	1	2	3	4	5	6
frequenza	42	30	15	8	3	1	2

Tabella 3.3 – Numero di "sempre" nelle domande relative all'utilizzo del car sharing.

Risposte "sempre"	0	1	2	3	4	5	6	7	8
frequenza	52	31	7	5	2	1	0	1	2

Tabella 3.4 – Numero di "sempre" nelle domande relative all'utilizzo dell'auto

Risposte "sempre"	0	1	2	3	4	5	6
frequenza	41	38	10	5	2	2	1

Come apprezzabile nelle Tabella 3.1 – Tabella 3.4, la ridotta percentuale di persone che hanno risposto sempre o "mai" o "sempre" supporta la non esistenza di atteggiamenti estremi sia verso l'utilizzo dell'auto privata sia verso l'utilizzo dell'auto in car sharing.

3.2 Georeferenziazione dei dati

Due variabili del questionario sono dedicate alla georeferenziazione del dato: ad ogni intervistato si è chiesto il proprio CAP e, se possibile, anche il proprio l'indirizzo completo (via e numero civico). Da queste informazioni si possono ottenere dati geografici mediante *geocoding*.

Il *geocoding* è il processo di associazione a dati geografici informali (descrittori testuali, tipicamente una coppia indirizzo, codice postale) un'informazione geografica (e.g. coordinate geografiche numeriche) (Goldberg, 2008).

Il codice postale, dato in input ad algoritmi di *geocoding*, può fungere da indice spaziale (Davis, 2003; Eichelberger, 1993) che permette di circoscrivere la ricerca e limita i problemi legati all'omonimia o somiglianza tra descrittori testuali (e.g. strade con la stessa denominazione o con denominazioni simili, in particolare quando, come è utile che avvenga nel caso di dati raccolti su base volontaria, si faccia uso di tecniche di *string matching* approssimato per correggere eventuali errori nell'imputazione dei dati).

Se normalmente si utilizza un'informazione geografica puntuale (punti individuati da coppie di coordinate geografiche), la presenza di dati di natura poligonale nei moderni sistemi informativi geografici (GIS), permette di usare direttamente questo tipo di dati (cfr. Goldberg, 2007). In questo senso il codice postale può essere associato direttamente ad un poligono in un GIS. È l'approccio seguito nel nostro caso⁴.

Nel caso del questionario di Green Move, il 70% degli intervistati ha fornito il proprio CAP senza l'indirizzo, ottenendo direttamente l'informazione di interesse. Per il restante 30% si è ricostruito il CAP mediante *geocoding* degli indirizzi forniti, in modo da completare il dato.

Per la conversione del set di indirizzi nei relativi CAP si è fatto ricorso a dei servizi online di *geocoding*. La gran parte di servizi per il *geocoding* è costituita da interfacce che forniscono risultati in realtà ottenuti da interrogazioni ai servizi web di Google. Si è trovato che, se interrogati direttamente, tali servizi sono in grado di fornire un numero di informazioni ben più vasto di quanto esposto da servizi di terze parti, che spesso riportano risultati non corretti. Si è perciò elaborato un sistema (sviluppato in R) che

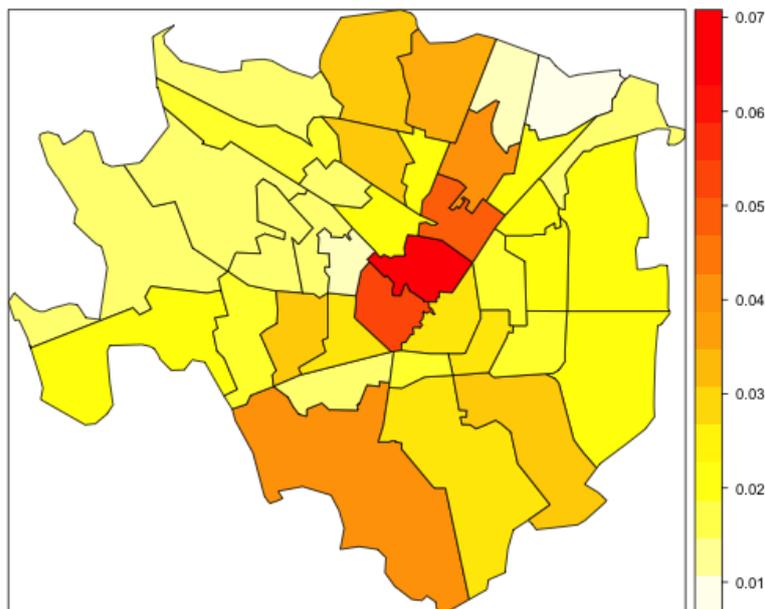
1. interrogasse direttamente i servizi di Google, sottoponendo loro l'intero set degli indirizzi di interesse;
2. filtrasse automaticamente le risposte secondo criteri di prossimità alla regione milanese;
3. che esponesse immediatamente, dove possibile, il dato relativo al CAP.

Si è potuta così ampliare la base di georeferenziazione dei record del questionario fino al 98%.

Un certo numero di intervistati ha purtroppo indicato dei codici CAP non validi (come il codice 20100 che è un codice generico non più in uso, che indicava la città di Milano nel suo complesso) e non ha indicato alcun indirizzo.

In conclusione si ha il 77% delle interviste con un riferimento geografico pertinente alle zone CAP non obsolete. La distribuzione di tali intervistati nelle zone CAP del comune di Milano è mappata nella Figura 3.6.

Figura 3.6 – Distribuzione degli intervistati



Fonte: elaborazione degli autori

⁴ I poligoni associati ai CAP di Milano hanno superfici che variano tra 1 e 16 Km², con una media di 4,7Km² e una deviazione standard di 3,8Km².

4 La mobilità a Milano

In questo capitolo si presentano le caratteristiche e le scelte di mobilità dell'universo di riferimento (cittadini/residenti/patentati, di Milano, tra i 18 e i 59 anni), a partire dai risultati del questionario.

Il campione intervistato (1198 osservazioni utili)⁵ risulta ampiamente rappresentativo della popolazione milanese – nella fascia di età dai 18 ai 59 anni – quanto a residenza, sesso e classi di età, condizione occupazionale e titolo di studio; pertanto i risultati di questo capitolo possono considerarsi riferiti alla attuale situazione dei cittadini milanesi muniti di patente, di età compresa tra i 18 e i 59 anni.

In particolare, nei paragrafi che seguono, sono descritte le abitudini di mobilità dei cittadini milanesi, in termini di: possesso dell'automobile (per famiglia e per abitante); caratteristiche del parco veicolare (età del parco macchine, valore dichiarato, tipologia di alimentazione del veicolo); utilizzo dell'auto privata (distanze percorse e motivazione allo spostamento, tipologia di parcheggio in cui viene custodito il veicolo) e scelte di mobilità, in generale (preferenze modali) e in particolare (indagando l'impatto eventuale delle misure di regolazione adottate recentemente dalla Amministrazione Comunale – Area C).

Una specifica attenzione è stata dedicata, inoltre, data la natura della ricerca, ai livelli di conoscenza ed eventuale utilizzo degli esistenti servizi di condivisione dell'auto (GuidaMI ed E-Vai).

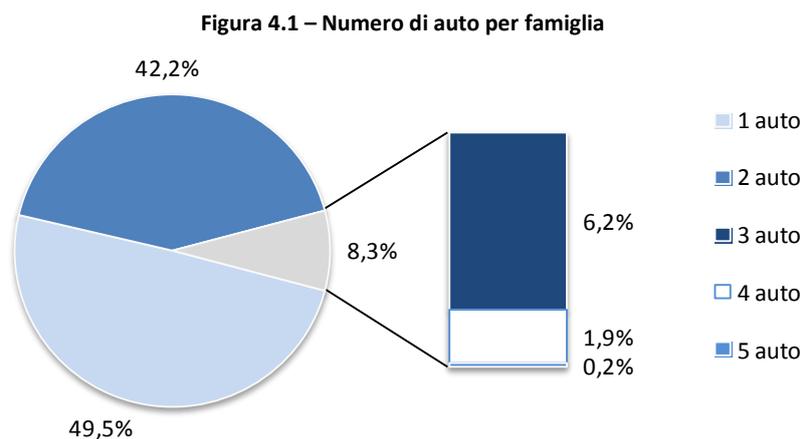
4.1 Il possesso dell'auto a Milano

Innanzitutto è rilevante notare che solo il 2% dell'universo considerato al momento non possiede autovettura (circa 25 individui).

Per il restante 98%, che rappresenta la quota di cittadini milanesi in possesso di almeno un'auto, i risultati sono rappresentati nella sottostante Figura 4.1.

Nella quasi totalità dei casi (ca 92%), all'interno del proprio nucleo familiare, essi possiedono una o due autovetture, e, nello specifico a possedere una sola automobile è quasi la metà dell'intero universo in possesso di automobile (49,5%), mentre il 42,2% dei rispondenti dispone di due auto.

Solo l' 8,3% delle famiglie ha a disposizione almeno una terza auto.

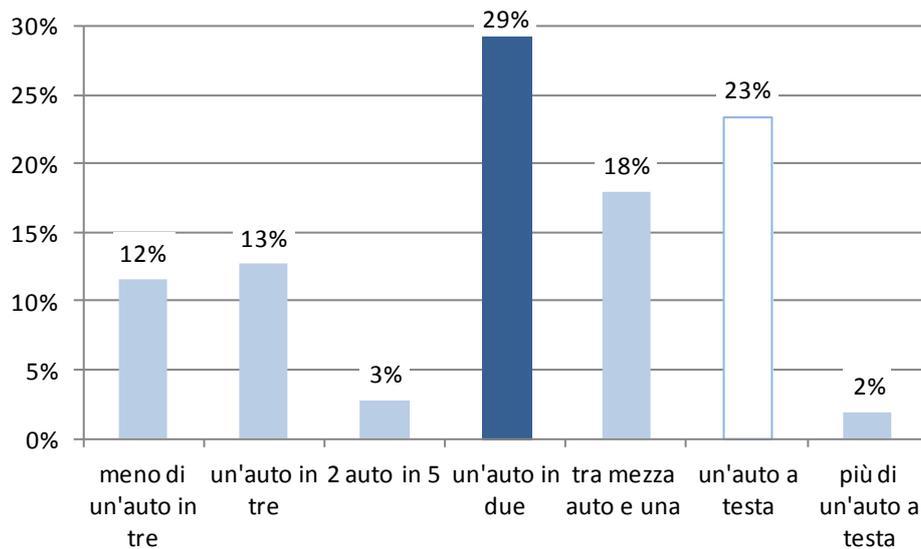


Fonte: elaborazione degli autori

⁵ Per la numerosità, il processo di costruzione e successiva stratificazione del campione, si veda il paragrafo 2.4 del presente rapporto.

Sempre in riferimento alla quota di rispondenti il cui nucleo familiare possiede almeno un'autovettura, risulta interessante osservare il rapporto tra auto possedute e componenti del nucleo familiare (Figura 4.2). Nel 29% dei casi, in famiglia si possiede un'auto ogni due persone, mentre ogni componente dispone di un'auto nel 23% dell'universo considerato. Un altro 23% dei nuclei familiari, invece, possiede meno di un'auto ogni due persone; si tratta per lo più di nuclei con figli (1 caso su 6). Molto rari i casi in cui vi sia un numero di auto superiore a quello dei componenti il nucleo familiare (ca 2%).

Figura 4.2 – Numero di auto pro-capite in famiglia



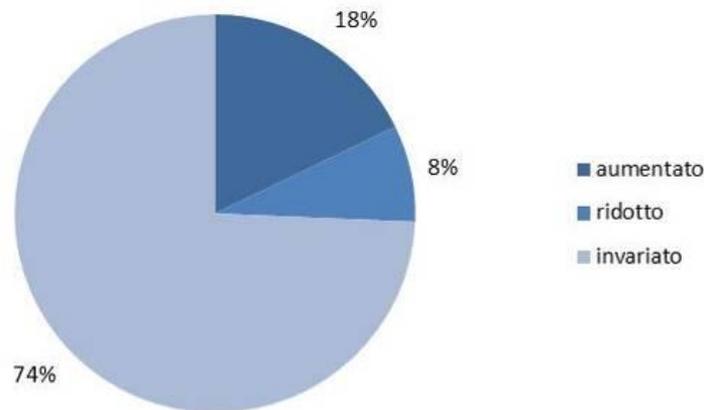
Fonte: elaborazione degli autori

Se il medesimo rapporto si osserva sui soli componenti adulti del nucleo familiare (ovvero escludendo i figli fino ai 16 anni e oltre di età), nel 42% dell'universo ogni componente dispone di un'auto, mentre nel 30% delle rilevazioni l'auto è a disposizione di due componenti adulti.

Vale la pena di notare, infine, che il numero totale di auto relativo all'universo considerato è pari a 1.888 unità, cui fa riferimento una popolazione di 3.496 abitanti. Il tasso di motorizzazione conseguente è di circa 540 auto ogni 1.000 abitanti, dato perfettamente in linea con il tasso di motorizzazione rilevato dall'Istat sui dati ACI in questione (543 auto ogni mille abitanti) relativi all'anno 2011 (ISTAT, 2012). Il valore è uno dei più bassi d'Italia.

In termini dinamici si può osservare dai dati che dal 2007 al 2012 la flotta veicolare della maggior parte delle famiglie milanesi (circa i tre quarti) è rimasta immutata; poco meno di un quinto (18%) ha incrementato il numero delle auto a disposizione, mentre solo l'8% ha rinunciato a una o più auto (Figura 4.3).

Figura 4.3 – Variazione del numero di auto in famiglia negli ultimi 5 anni



Fonte: elaborazione degli autori

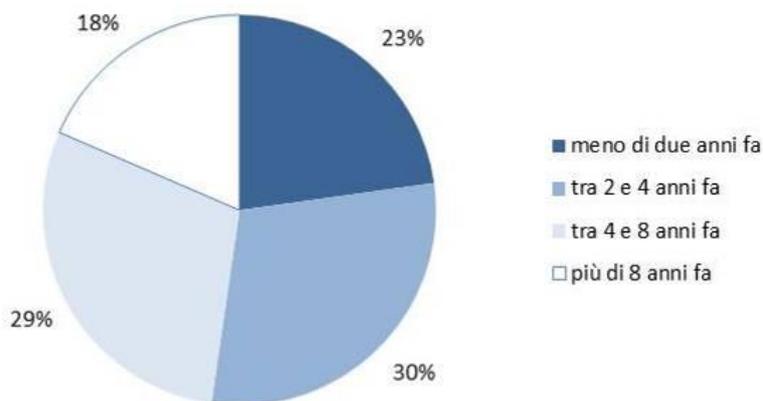
Tra chi ha diminuito il numero di auto in proprio possesso, l'85% ha ora a disposizione soltanto un'auto. Questi dati si possono considerare imputabili, da una parte, alla crisi economica e dall'altra, almeno parzialmente, ad una diversa attitudine (non necessariamente di natura "ambientale") verso l'uso della città.

Tra chi, invece, ha visto aumentare il numero complessivo di automobili a disposizione del nucleo familiare nell'ultimo lustro, solo il 12% non possedeva auto in precedenza. Indipendentemente dal numero di auto ora disponibili, né la presenza di figli piccoli (avuti cioè negli ultimi 5 anni), né di figli in generale, sembra aver inciso sulla scelta di incrementare il parco auto di famiglia.

Si noti, infine, che la domanda posta ai rispondenti mirava ad indagare il solo saldo delle autovetture, perdendo il dato relativo all'effettivo numero di auto acquistate o vendute. Pertanto, un numero invariato di auto nel corso dei 5 anni non preclude un'eventuale sostituzione dei veicoli, vista la consuetudine di "rottamare" l'usato in sede di acquisto, introdotta con lo sfruttamento degli incentivi messi a disposizione in passato dallo Stato. Presumibilmente questo fenomeno, se non consente di calcolare in questa sede l'effettivo "ricambio" quantitativo dei veicoli, lascia intuire quanto meno un rinnovamento della flotta veicolare.

Infine, la flotta di autovetture della popolazione milanese è a disposizione della stessa da un numero relativamente basso di anni: più della metà (53%), infatti, è stata acquistata da meno di 4 anni con il 23% da meno di due anni. Solo il 18% delle auto non ha cambiato proprietario negli ultimi 8 anni.

Figura 4.4 – Durata del possesso delle auto



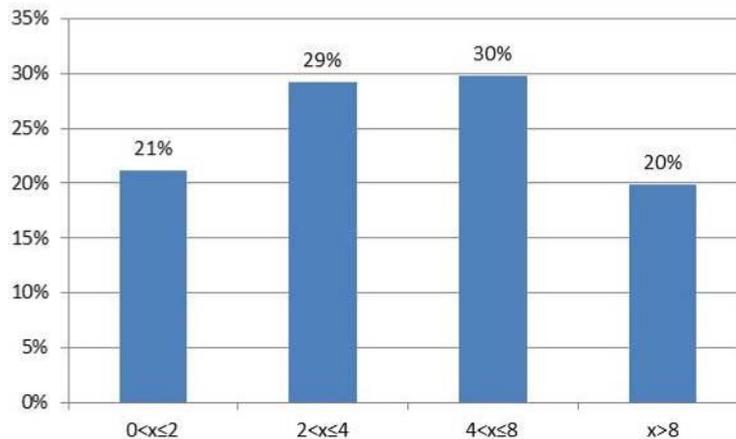
Fonte: elaborazione degli autori

4.2 Parco veicolare

Si sono qui analizzate le caratteristiche salienti del parco auto in possesso della cittadinanza che, per il 26% dei veicoli, risulta acquistato come auto usata.

Considerando il momento dell'acquisto dei restanti due terzi circa delle auto di nuova immatricolazione, è possibile dunque stimare l'età media del parco auto milanese (Figura 4.5). Il 21% dei veicoli è costituita da auto piuttosto recenti, acquistate cioè da meno di due anni; circa il 30% ha un'età media di 3 anni e un altro 30% circola da un lasso di tempo compreso tra i 4 e gli 8 anni.

Figura 4.5 – Età del parco auto (escluso auto usate)

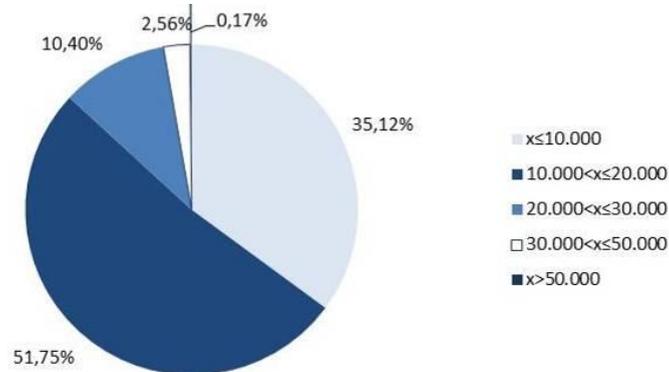


Fonte: elaborazione degli autori

Con riferimento a quanto verrà trattato nel successivo capitolo 5 relativo alla condivisione della propria auto, è utile analizzare, all'interno della flotta veicolare familiare, le caratteristiche dell'ultima auto, cioè la più vecchia o la più economica.

Relativamente al valore dell'auto più economica tra quelle possedute (Figura 4.6) emerge come, a prescindere dalla differenza di valore tra auto usata e nuova e basandosi, dunque, sul prezzo che si è corrisposto al momento dell'acquisto, la maggior parte delle auto (ca 87%) risulti di valore inferiore ai 20.000€; in particolare il 35% del totale vale meno di 10.000€. La metà circa del totale delle auto considerate come più economiche (ca 52%), è di valore compreso tra i 10.000 e i 20.000€, corrispondente, quindi, al prezzo medio di un'utilitaria. Nemmeno il 3% del campione, comprensibilmente, risulta di valore superiore ai 30.000€.

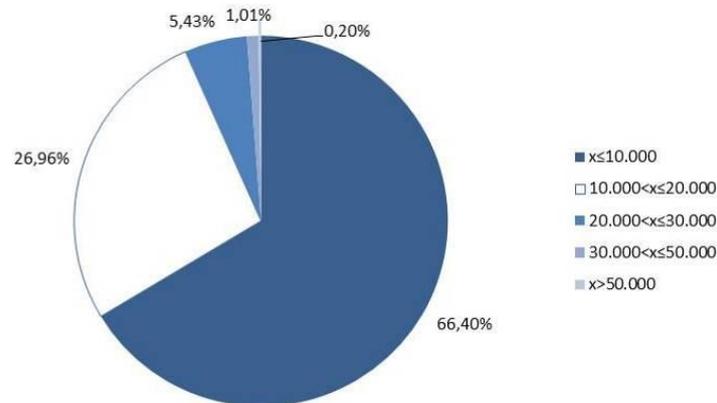
Figura 4.6 – Valore dell'auto più economica



Fonte: elaborazione degli autori

Volendo approfondire la tematica limitando l'analisi al solo mercato delle auto usate, la quota complessiva di auto di valore superiore ai 20.000€ non supera il 7%, mentre il 66% delle auto di seconda mano (che costituiscono, come ricordato sopra, il 26% della flotta totale) è dichiarato dai proprietari di valore inferiore ai 10.000€.

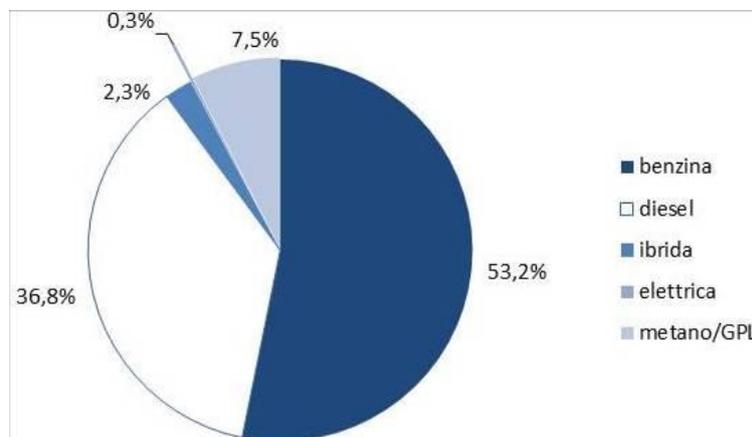
Figura 4.7 – Valore delle auto usate



Fonte: elaborazione degli autori

Nella seguente Figura 4.8 è illustrata la distribuzione delle auto per tipologia di alimentazione. Coerentemente con l'età del parco veicolare, la maggior parte delle auto è ad alimentazione tradizionale – benzina (53%) o diesel (circa il 37%) – per un totale del 90% delle rilevazioni.

Figura 4.8 – La tipologia di alimentazione



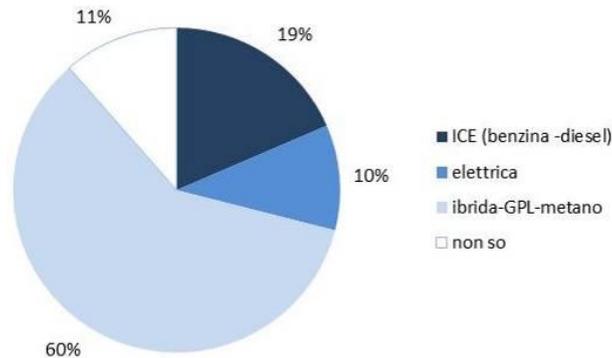
Fonte: elaborazione degli autori

Solo circa il 10% delle auto in possesso dell'universo considerato utilizza le nuove tecnologie per il settore *automotive*, dividendosi tra ibride (2,3%) ed elettriche (0,3%). Maggiore successo per le auto a metano e GPL (7,5%).

Se, del resto, è vero che nel 2011 avviene il sorpasso del tasso di motorizzazione delle vetture Euro IV e V (53%) rispetto alle vetture Euro 0, I, II e III (47%) a Milano (ISTAT, 2012), il numero delle auto elettriche, in particolare, risulta del tutto trascurabile sul totale delle auto attualmente a disposizione delle famiglie milanesi, né sembra probabile un aumento del numero delle stesse nel breve periodo.

Interrogato, infatti, sulla possibilità ipotetica di acquistare un'auto o sostituire una delle proprie, il campione, a fronte di un 11% di indecisi, esprime preferenza netta (60%) per un'auto "a basso impatto ambientale" (ibrida, metano o GPL), mentre, di nuovo, solo il 10% dichiara la propria eventuale predilezione per un'auto elettrica.

Figura 4.9 – L'alimentazione della prossima auto da acquistare

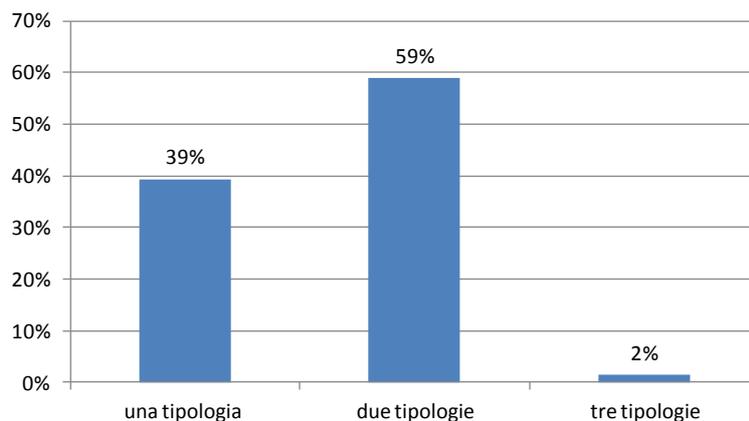


Fonte: elaborazione– degli autori

In particolare, approfondendo l'indagine a livello della numerosità di auto possedute dalla famiglia, i risultati nella distribuzione della varietà delle tipologie di alimentazione disponibili sono rappresentate nella successiva Figura 4.10.

Sono considerate, ovviamente, solo la metà delle osservazioni, quelle cioè riferite al possesso di una seconda auto almeno. In questo caso, il 39% dell'universo considerato, se in possesso di due auto almeno, le ha acquistate della medesima tipologia di alimentazione, mentre il restante 59% ha preferito variare tra due tipologie differenti.

Figura 4.10 – La varietà di tipologia di alimentazione



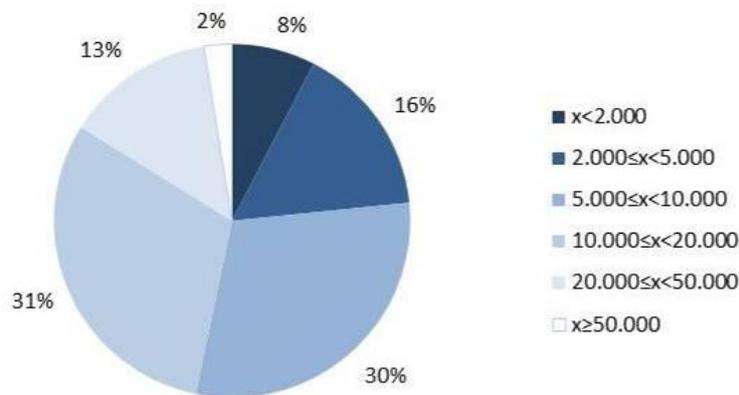
Fonte: elaborazione degli autori

4.3 Utilizzo dell'auto a Milano

La distanza media annua percorsa in auto è inferiore ai 10.000 km per più della metà della popolazione indagata (54%). Un terzo scarso (30%) della popolazione percorre in media tra i 10.000 e i 20.000 km all'anno, mentre solo il 3% supera i 50.000 km.

Volendo ulteriormente approfondire, per il 30% dei cittadini vengono percorsi in media tra i 5.000 e i 10.000 km, per il 16% circa la distanza media annua si aggira tra i 2.000 e i 5.000 km. Ben l'8% della popolazione usa la macchina per percorrere, in media, annualmente, meno di 2.000 km.

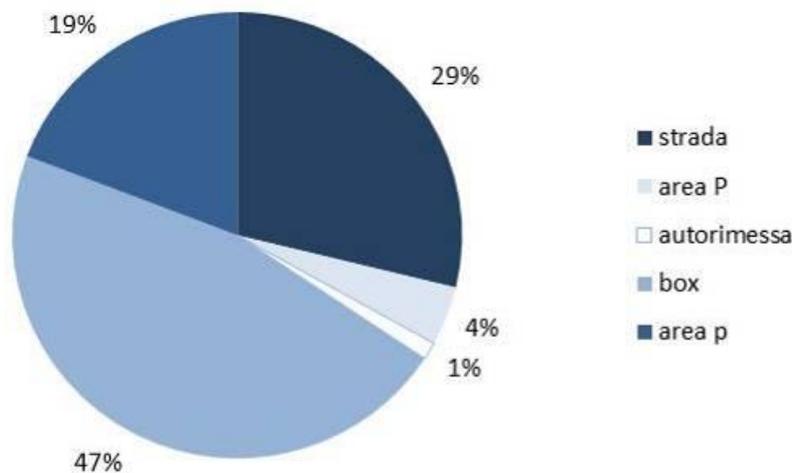
Figura 4.11 – Distanza media annua percorsa



Fonte: elaborazione degli autori

Venendo al tema della cura nei confronti dell'auto, nonché dell'investimento complessivo familiare sulla mobilità privata, è utile notare come la maggior parte dei cittadini preferisca custodire la propria auto all'interno di un box (di proprietà) (47%) o comunque in un'area privata (autorimessa o parcheggio privato), a pagamento. Non mancano tuttavia casi in cui l'auto viene ricoverata lungo la strada (29%) o in aree pubbliche (4%)⁶.

Figura 4.12 – Tipologia di parcheggio



Fonte: elaborazione degli autori

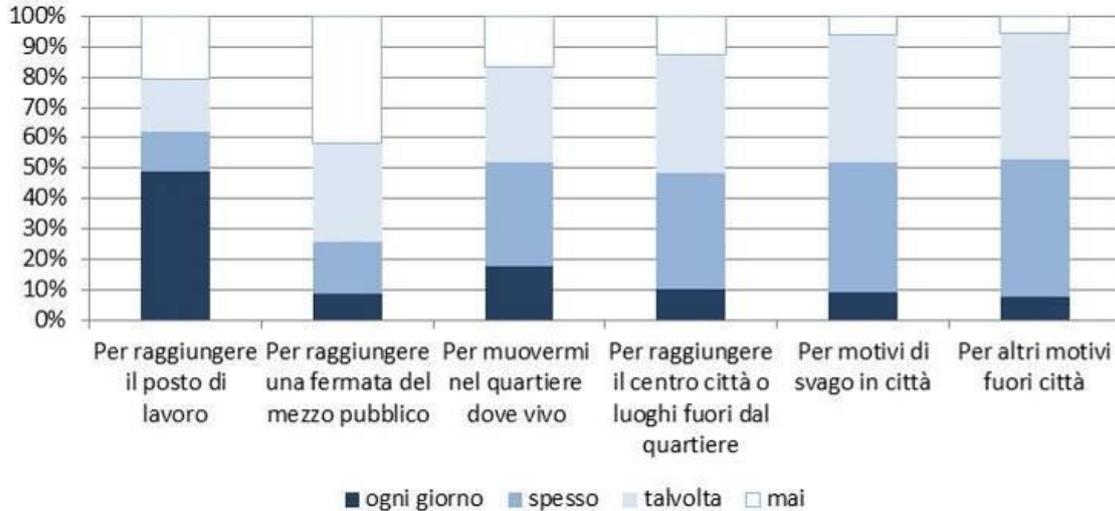
La Figura 4.12 evidenzia l'importanza del tema relativo all'occupazione del suolo, di grande rilevanza anche per Milano che, subito dopo Napoli, presenta il secondo più alto tasso di densità veicolare (5.313 veicoli per kmq di superficie comunale) (ISTAT, 2012). Il suolo della città, inteso come area pubblica, è interessato dalla presenza di ben un terzo delle autovetture coinvolte (33%); se si tiene conto del fatto che non sempre autorimesse, box privati e parcheggi privati sono sotterranei, è abbastanza evidente come la densità veicolare possa raggiungere valori tanto elevati nella città.

Nella seguente Figura 4.13 è illustrata la distribuzione temporale delle azioni che determinano la scelta dell'utilizzo dell'auto per i cittadini appartenenti all'intero universo considerato. La motivazione prevalente per l'utilizzo dell'auto privata, come è ovvio, data la fascia di età considerata (18–59 anni) e la conseguente prevalente condizione di occupazione (80%) del campione intervistato, risulta essere quella legata alla necessità di raggiungere il proprio posto di lavoro.

⁶ Non distinguendo qui tra aree a pagamento e libere.

L'auto è poi usata spesso per altri motivi, fuori e dentro il quartiere di residenza per il 40% della popolazione, mentre un altro 40% la usa per le medesime motivazioni, ma solo occasionalmente.

Figura 4.13 – Motivazione alla mobilità a mezzo di auto privata



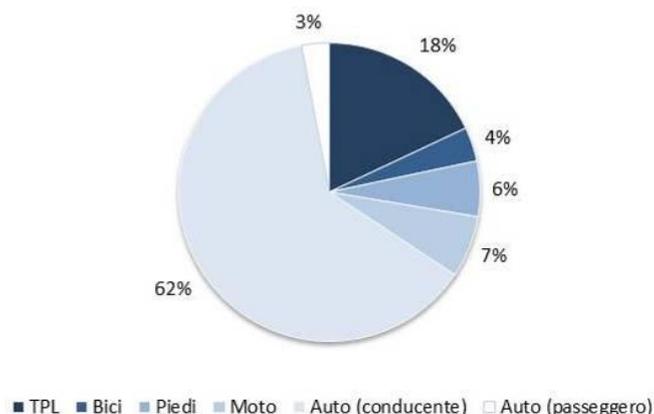
Fonte: elaborazione degli autori

È, ad esempio, significativo che l'uso dell'auto per raggiungere un mezzo pubblico sia piuttosto basso, come è logico attendersi all'interno di una città dal tessuto compatto e ben servita dal TPL. Questo valore sarebbe naturalmente differente se il campione intervistato fosse di non-milanesi. Al contrario, ben il 20% dichiara di usare l'auto giornalmente (50% includendo anche gli "spesso") per muoversi all'interno del quartiere. Si tratta probabilmente di quel gran numero di spostamenti non sistematici (acquisti, visite, ecc.) o con caratteristiche particolari (accompagnare persone, ecc.), più difficilmente catturabili dal trasporto pubblico.

4.4 Scelte di mobilità

Analizzando le modalità di spostamento (intese come i due mezzi di trasporto utilizzati più frequentemente) degli intervistati (Figura 4.15), si osserva non solo che per il 36% il mezzo di trasporto utilizzato più di frequente è uno solo, ma anche la netta prevalenza dell'utilizzo dell'auto privata in qualità di conducente (62% delle scelte mono-modalità, come da Figura 4.14). Il 18% della popolazione che sceglie un solo mezzo di trasporto predilige i mezzi pubblici, mentre solo il 4% utilizza la bicicletta.

Figura 4.14 – Scelte di mobilità (mono-modalità)

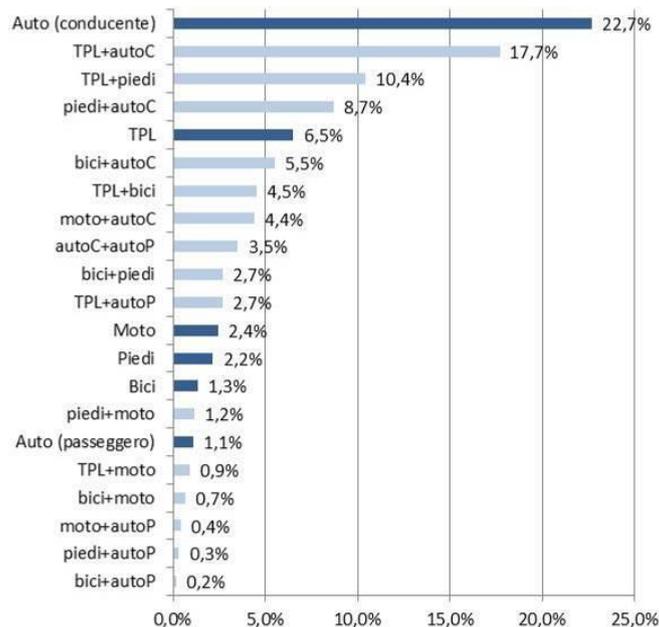


Fonte: elaborazione degli autori

Analizzando il mix di risposte relative alle due modalità principali utilizzate dagli intervistati, le situazioni prevalenti tra i rispondenti sono quelle che vedono i milanesi utilizzare per lo più i mezzi pubblici e, a seconda dei casi, la propria auto (come conducente), a piedi o con la bicicletta.

Confrontando il totale delle possibili alternative, si osserva come l'utilizzo della sola auto privata catturi la maggior parte delle preferenze totali (quasi 23%) ed il TPL con l'auto come conducente si aggiri intorno al 18%. In generale, il trasporto pubblico risulta centrale nel soddisfare i bisogni di mobilità dei cittadini milanesi (il 63% del campione dichiara di essere abbonato ATM) e i mezzi pubblici risultano essere la modalità di spostamento preferita, sia da sola, sia combinata con altre alternative (bici, piedi, moto ed auto come passeggero).

Figura 4.15 – Scelte modali di mobilità



Fonte: elaborazione degli autori

Da notare, inoltre, come la mutata congiuntura economica, finanziaria e regolatoria, abbia influenzato le scelte modali dell'universo considerato, come si può evincere dalla risposta ad alcune domande.

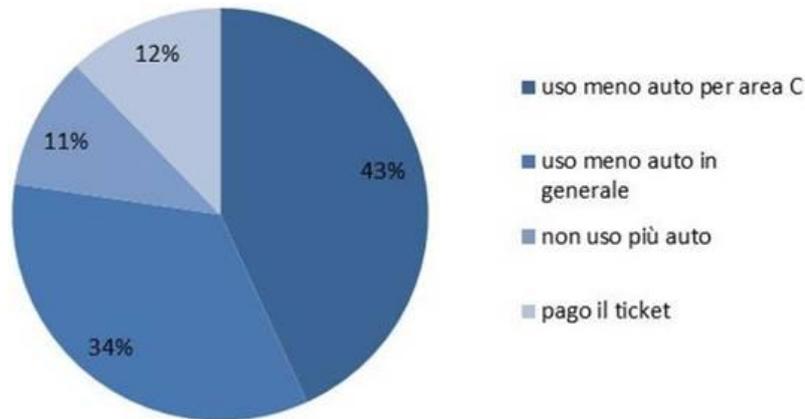
Per esempio, l'aumento del prezzo del carburante ha indotto i cittadini ad una dichiarata riduzione degli spostamenti in auto nel 45% dei casi, mentre il 21% dei milanesi afferma di aver sostituito l'auto con altra modalità (bicicletta o motocicletta o mezzi pubblici). Il restante 34% dichiara di non essere stato influenzato da tale aumento.

Un importante impatto sulla scelta prevalente nei confronti della mobilità privata è rappresentato dalle modifiche del comportamento dei cittadini successive all'introduzione delle restrizioni di transito nell'Area C a Milano⁷.

⁷ Area C, approvata nel novembre 2011, è una "pollution charge" in vigore a Milano dal 16 gennaio 2012 ed è stata definitivamente confermata con una delibera della Giunta comunale del 27 marzo 2013. Prevede l'accesso a pagamento nella ZTL Cerchia dei Bastioni per tutti i veicoli, fatta eccezione per i ciclomotori, i veicoli elettrici, ibridi, bi-fuel ed alimentati a metano-GPL; la destinazione del gettito corrispondente è costituita da interventi in favore della mobilità sostenibile (sviluppo del TPL, pianificazione per la mobilità dolce e razionalizzazione della distribuzione delle merci) e della riduzione dell'inquinamento atmosferico (www.areacmilano.it).

Nella successiva Figura 4.16 è illustrata la distribuzione degli impatti sul 44% del campione considerato (526 rispondenti) che si è dichiarato influenzato, a vario titolo e con esito differente, dall'istituzione dell'Area C a Milano. Il 43% di coloro che hanno "percepito" l'impatto di tale misura utilizza meno l'automobile per entrare in Area C a Milano; il 34% dichiara di usare meno l'auto a prescindere dalla necessità o meno di attraversare l'Area o di dover raggiungere destinazioni al suo interno, mentre l'11% non usa più l'auto (cioè circa il 5% del totale). Solo il 12% preferisce pagare il *ticket* pur di non dover cambiare le proprie abitudini.

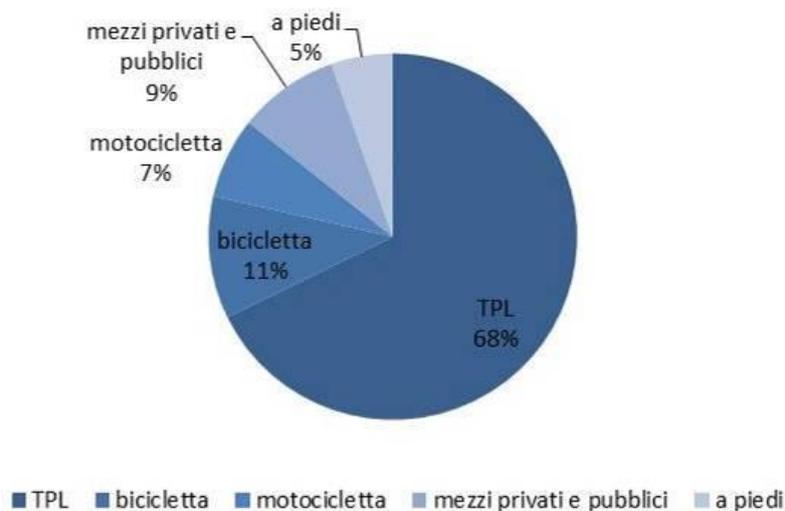
Figura 4.16 – Impatto dell'istituzione dell'Area C, tra coloro i quali dichiarano di aver percepito la misura (44%)



Fonte: elaborazione degli autori

In particolare, restringendo ulteriormente il campo d'indagine ai soli cittadini che hanno mutato le proprie abitudini, ovvero al 39% dell'universo totale, è possibile identificare le nuove scelte modali, successive alla riduzione degli spostamenti a mezzo della propria autovettura.

Figura 4.17 – Modal shift in seguito all'istituzione dell'Area C, tra coloro i quali dichiarano di aver cambiato il proprio comportamento (39%).



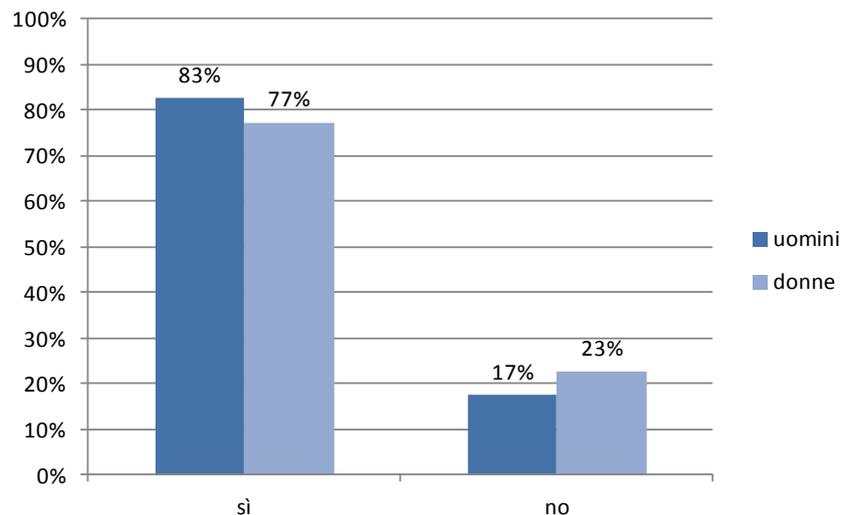
Fonte: elaborazione degli autori

In termini di *modal-shift*, la maggior parte dei cittadini che hanno cambiato modalità di spostamento preferisce ora usufruire dei mezzi pubblici (68%), l'11% si sposta in bicicletta, il 7% in motocicletta e il 5% riesce a coprire le distanze a piedi. Il restante 9% si organizza con una combinazione varia tra mezzi pubblici e privati (bicicletta o motocicletta)

4.5 Uso dei servizi di CS esistenti

La verifica delle pregresse conoscenze degli intervistati relativamente ai servizi esistenti di *car sharing* sul proprio territorio urbano rappresenta un passaggio essenziale per comprendere a pieno le caratteristiche di mobilità dei cittadini. Innanzi tutto, è stata indagata la stessa conoscenza del termine utilizzato per designare un servizio di “auto collettiva”.

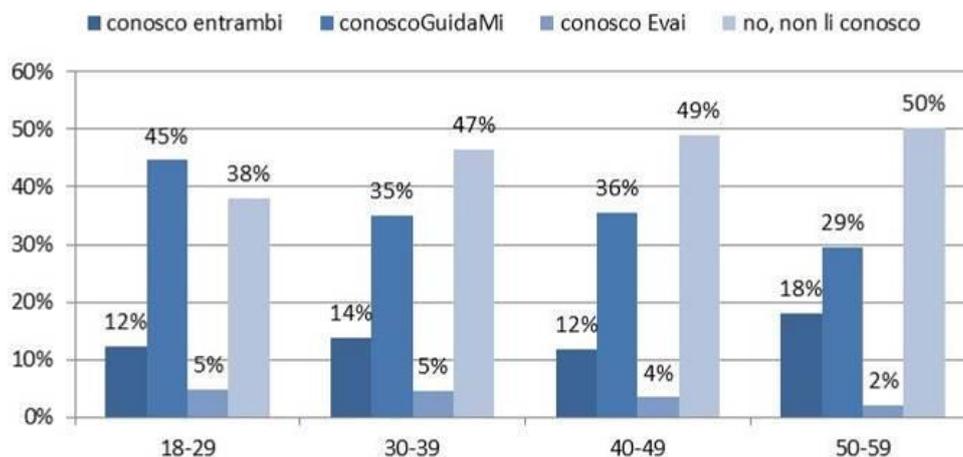
Figura 4.18 – Conoscenza della nozione di *car sharing* per genere



Fonte: elaborazione degli autori

L'80% circa del campione, distribuiti in modo mediamente equo tra uomini o donne, ha conoscenza pregressa di cosa significhi il termine *car sharing*. Tra gli uomini, tuttavia, la percentuale è lievemente superiore (83%) rispetto a quella delle donne (77%). Passando ai veri e propri servizi di *car sharing* presenti sul territorio milanese – GuidaMi del Comune di Milano ed E-Vai di Trenord – ben il 46% del campione risulta ignorare entrambi i servizi pubblici presenti. Il 50% conosce il *car sharing* municipale mentre solo il 18% conosce il *car sharing* elettrico di Trenord. Tra coloro che conoscono entrambi i servizi, il 60% è di sesso maschile, mentre tra chi ha sentito parlare di uno solo dei due servizi, le donne sembrano conoscere più degli uomini sia GuidaMi (57%), sia E-Vai (52%). Per altro, il titolo di studio non sembra influenzare positivamente la conoscenza dei servizi, mentre nella seguente Figura 4.19 è illustrata la distribuzione della conoscenza dei servizi tra le diverse fasce di età.

Figura 4.19 – Conoscenza del servizio di *car sharing* per classi di età



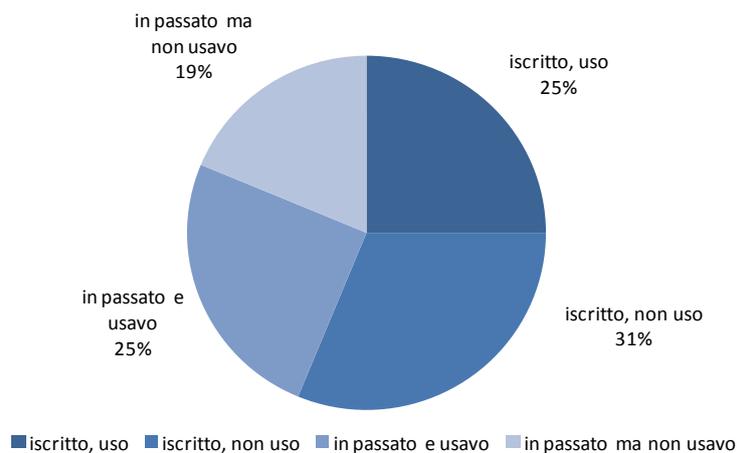
Fonte: elaborazione degli autori

Tra coloro che conoscono entrambi i servizi spicca il basso valore della fascia più giovane (solo il 12%), mentre le fasce intermedie sono la maggioranza tra chi conosce almeno uno dei due servizi. Infine, nella fascia più giovane, la maggioranza (45%), a differenza delle altre fasce di età, risulta conoscere almeno GuidaMi.

Venendo alla percentuale di coloro che sono o sono stati utenti (il 7% dell'universo considerato) di un servizio di *car sharing*, appare alta in proporzione la percentuale di iscritti, sia del presente, sia del passato, che non utilizzano o non hanno utilizzato il servizio.

Inoltre, è significativo che tra gli attuali iscritti, coloro che non utilizzano il servizio sono il 31%, rispetto al 25% che lo utilizza.

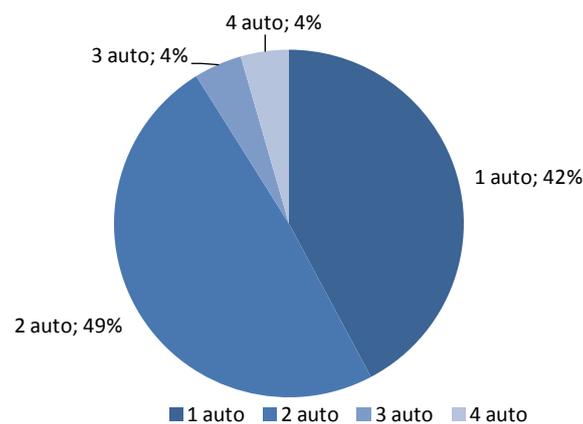
Figura 4.20 – Utilizzo del servizio di car sharing tra gli iscritti



Fonte: elaborazione degli autori

Focalizzando, infine, l'attenzione sul numero di auto in possesso di chi attualmente risulta iscritto, stupisce che tutti ne possedano almeno una (42%) o addirittura due (49%). Questo potrebbe spiegare il basso tasso di utilizzo del servizio richiamato sopra.

Figura 4.21 – Numero di auto per famiglia tra gli iscritti al servizio di car sharing



Fonte: elaborazione degli autori

4.6 Accessibilità ai servizi di CS esistenti

È, infine, utile accompagnare l'analisi dell'uso dei servizi di car sharing attuali, con l'analisi della loro diffusione e capillarità territoriale.

Per fare ciò sono stati mappati i punti di parcheggio di GuidaMi ed è stato calcolato un buffer di accesso a piedi (sulla rete stradale reale) attorno ad essi. Come velocità di riferimento si è presa 5 km/h, cioè un valore medio-alto di velocità a piedi. Le seguenti Figura 4.22, Figura 4.23 e Figura 4.24 riportano le isocrone calcolate.

Come è possibile verificare, l'accessibilità a 5 minuti (che è quella tipica della propria auto, in caso di parcheggio non riservato) è garantita solo in un numero limitato di "isole" attorno alle postazioni GuidaMi. La copertura della città risulta dunque piuttosto scarsa e con essa la visibilità del servizio, in particolare in periferia.

Al contrario, considerando 10 minuti di accesso, la copertura della città risulta quasi totale nella città novecentesca (circolare 90-91) e anche oltre in alcuni casi. Tuttavia, 10 minuti di accesso (di buon passo), sono probabilmente insufficienti a costituire un servizio attrattivo e percepito dalla popolazione.

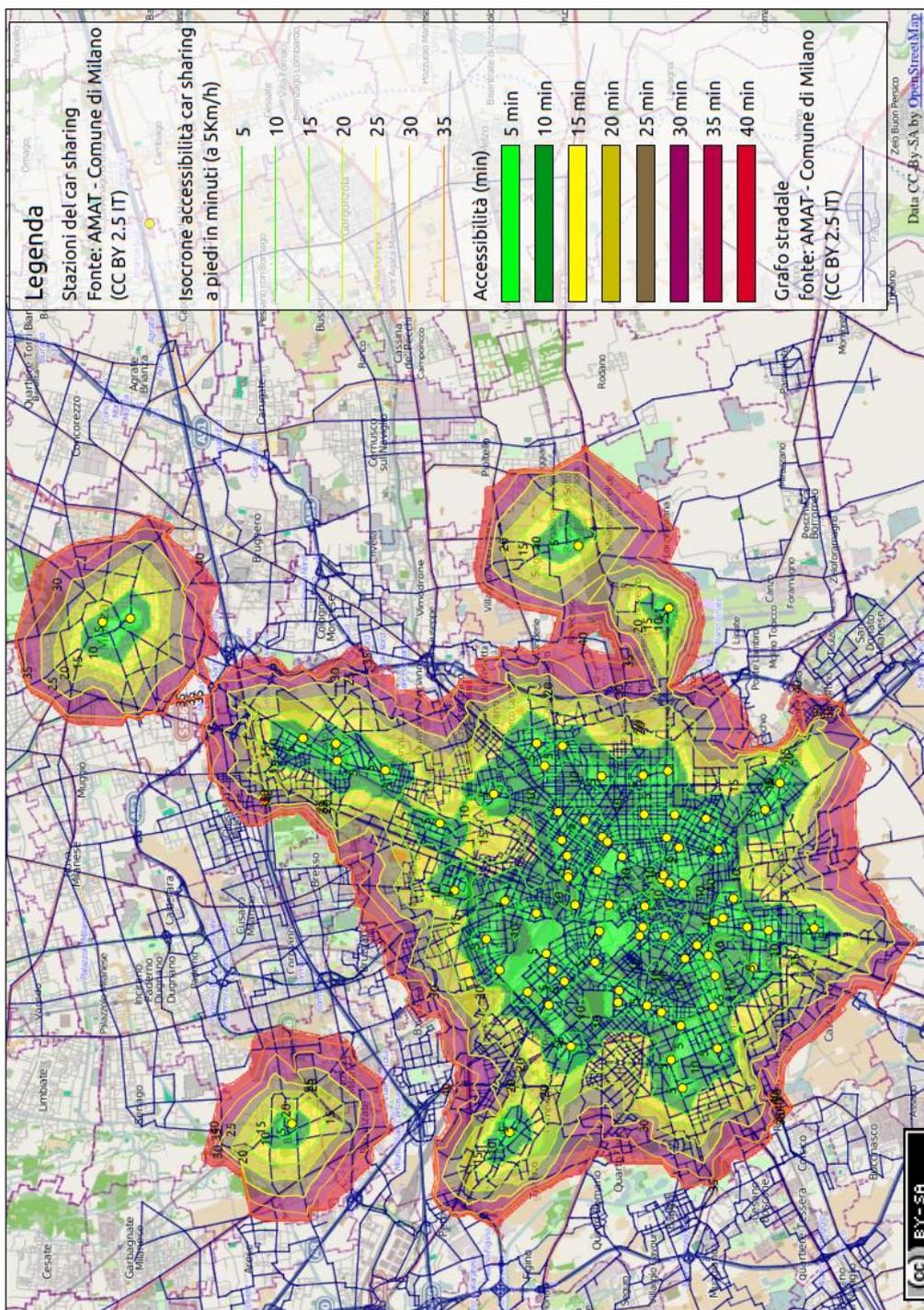


Figura 4.22 – Isocrone accessibilità a piedi postazioni GuidaMi (5km/h)

Fonte: elaborazione degli autori su cartografia di terze parti

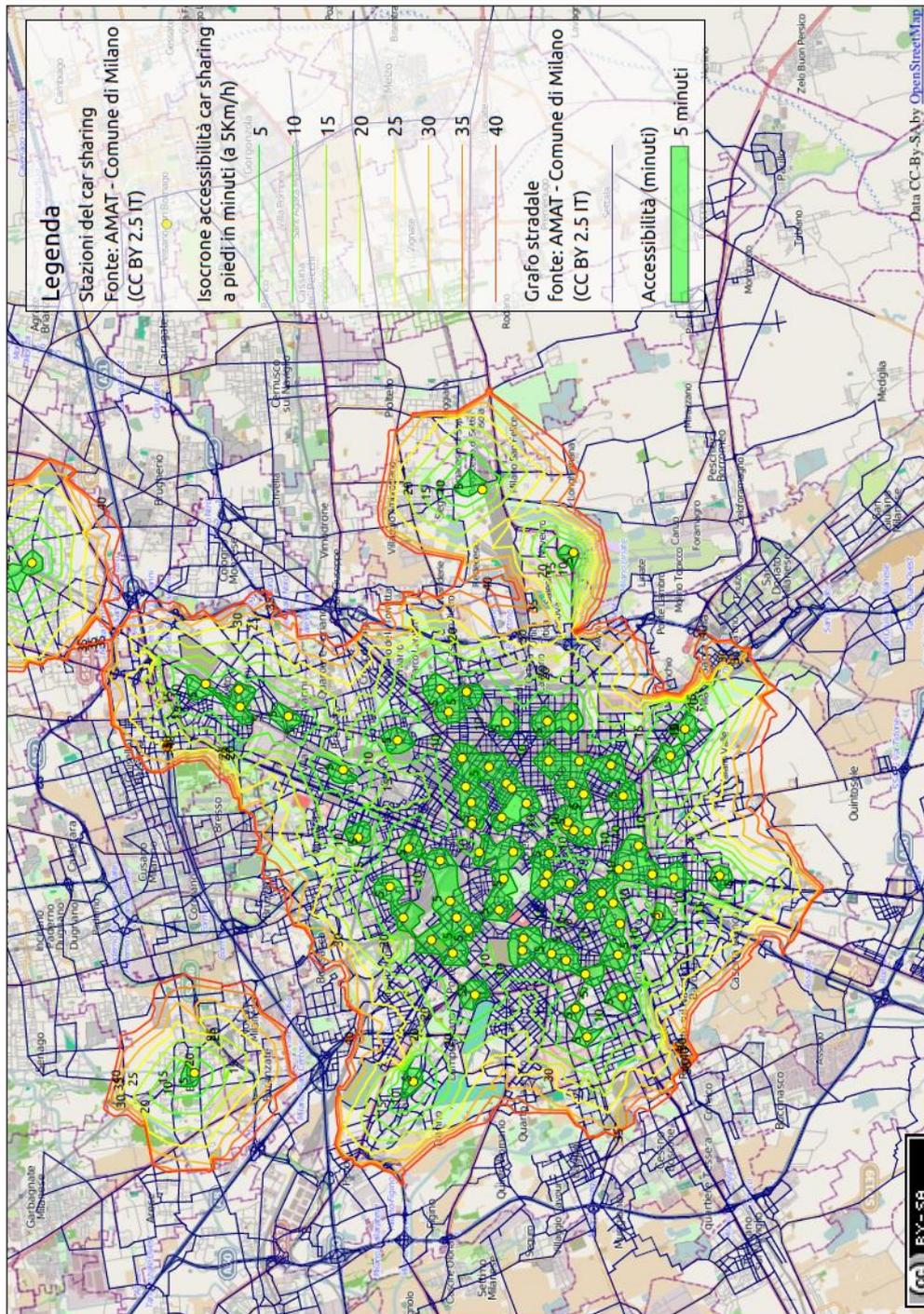


Figura 4.23 – Isocrone accessibilità a piedi postazioni GuidaMi (5km/h) – 5 minuti di cammino

Fonte: elaborazione degli autori su cartografia di terze parti

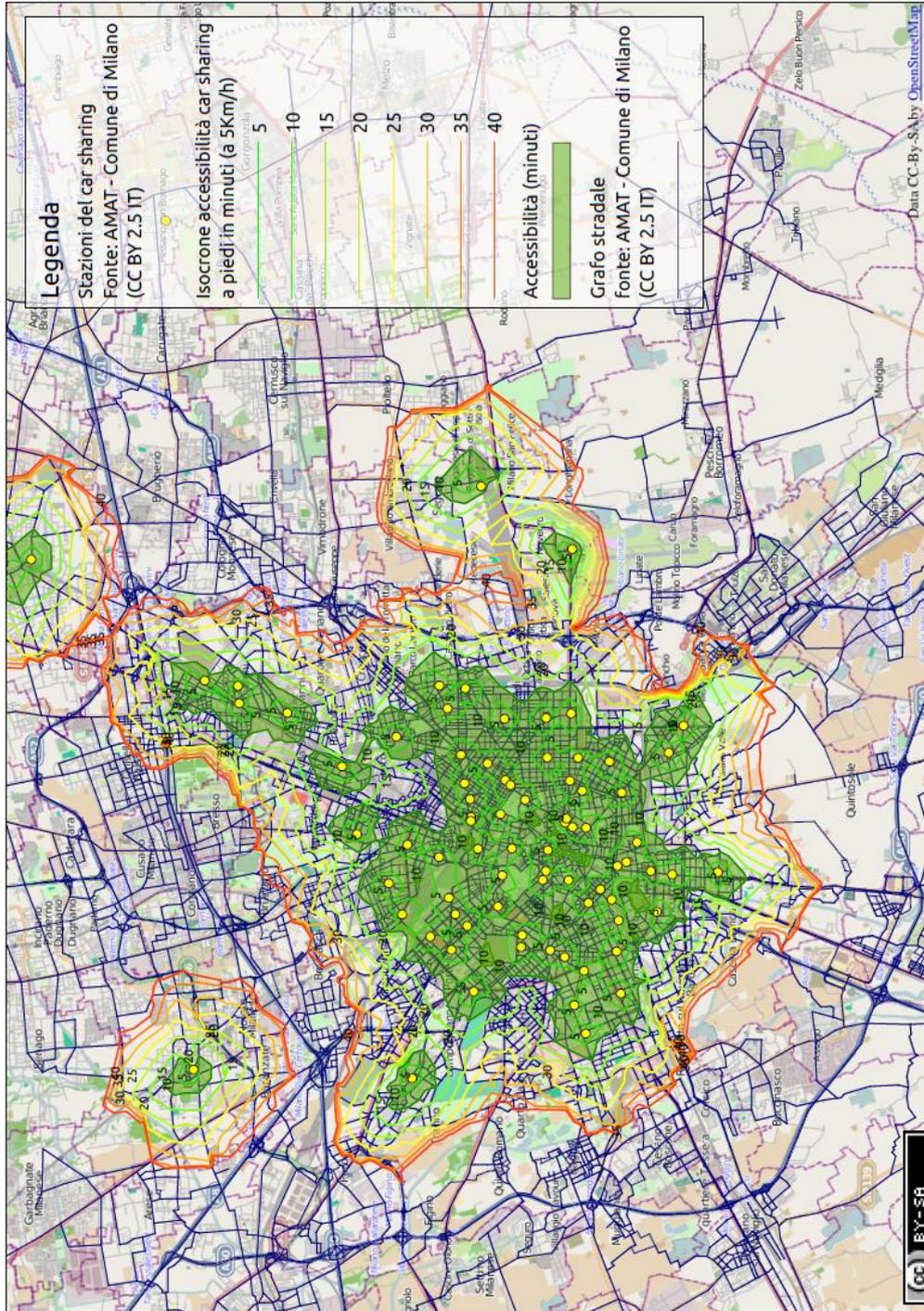


Figura 4.24 – Isocrone accessibilità a piedi postazioni GuidaMi (5km/h) – 10 minuti di cammino

Fonte: elaborazione degli autori su cartografia di terze parti

5 La condivisione della propria auto e l'attitudine verso i veicoli elettrici

Il presente capitolo analizza la parte di questionario relativa alla condivisione del proprio veicolo ed effettua due tipi di elaborazione. Dopo aver accennato alle operazioni di ripulitura del database (5.1) e introdotto in termini descrittivi la propensione alla condivisione dei milanesi (capitolo 5.2), verranno infatti costruiti due diversi modelli:

- un modello econometrico per lo studio delle determinanti che influiscono sulla propensione alla condivisione della propria auto (capitolo 5.3);
- la ricostruzione della funzione aggregata di offerta, che legghi il numero di auto disponibili alla condivisione, con il ricavo orario per ai condivisori (5.4).

Infine, nel capitolo 5.5 verrà analizzata l'attitudine all'acquisto e alla condivisione di veicoli elettrici.

5.1 Ripulitura del database

A partire dai 1.211 record, per tutte le elaborazioni successive, sono stati eliminati i record che rispondevano ai criteri di Tabella 5.1.

Tabella 5.1 – Pulitura del database

<i>Motivazione</i>	<i>Record eliminati</i>
Record iniziali	1.211
Non hanno l'auto (anche se hanno dichiarato di condividere)	25
Dichiarano di voler condividere, ma non danno alcuna disponibilità	5
Abitano fuori Milano	13
Dichiarano di voler condividere "sempre", pur chiedendo 30€/mese	39
Record residui, utilizzabili	1.129

Fonte: elaborazione degli autori

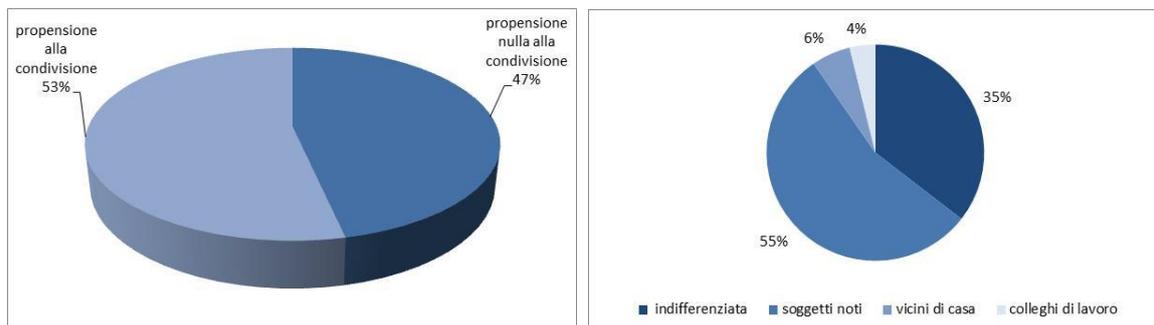
Con riferimento all'ultimo criterio, si è ritenuto di applicarlo per motivi di cautela. Si tratta, infatti, di persone che hanno dato sistematicamente la prima risposta disponibile o la stessa risposta in domande multiple, generando una disponibilità piuttosto irrealistica. Al contrario, persone che hanno richiesto 30€/mese, ma hanno poi specificato in modo articolato in quali fasce orarie e per quanto tempo sono disponibili a condividere, sono stati tenuti, anche se la loro disponibilità è molto ampia.

5.2 La propensione alla condivisione della propria auto

In questo paragrafo si analizza l'interesse degli intervistati a partecipare ad un servizio di condivisione dell'auto⁸. A questo scopo, viene condotta una statistica descrittiva che consente di rappresentare graficamente le caratteristiche degli intervistati propensi (e non) alla condivisione; i risultati di tale analisi vengono corroborati da un esercizio econometrico (paragrafo 5.3).

Da quanto analizzato risulta che il 53% degli intervistati condividerrebbe la propria auto; di questi il 55% predilige condividere con una cerchia di conoscenti, il 35% con tutti gli iscritti al servizio, il restante 10% con vicini di casa e colleghi di lavoro (6% e 4%, rispettivamente).

Figura 5.1 – Interesse al servizio di condivisione dell'auto



Fonte: elaborazione degli autori

La propensione a condividere l'auto è maggiore tra gli uomini (57%) rispetto alle donne (50%) (Figura 5.2) e lievemente maggiore negli intervistati la cui età è compresa tra i 18 e i 39 anni (53%) (Figura 5.3). Inoltre, il 35% degli interessati ad un servizio di condivisione ha conseguito una laurea, contro il 28% di coloro che non hanno espresso l'interesse per il servizio.

Figura 5.2 – Interesse al servizio di condivisione dell'auto – genere

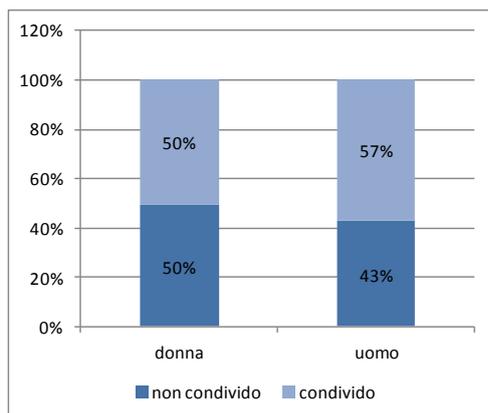


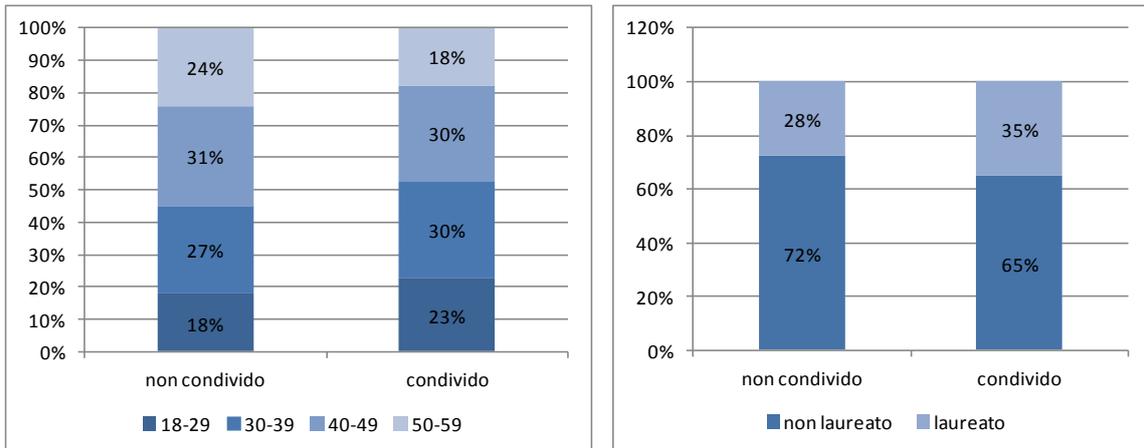
Tabella 5.2 – Interesse al servizio di condivisione dell'auto – genere

	tutti gli iscritti	persone conosciute	vicini di casa	collegli di lavoro	Tot.
donne	89	184	15	11	299
	30%	62%	5%	4%	100%
uomini	125	147	20	12	304
	41%	48%	7%	4%	100%
Tot.	214	331	35	23	603

Fonte: elaborazione degli autori

⁸ E' stata effettuata una "pulizia" del campione: delle 1.211 osservazioni se ne considerano solo 1.129. Gli 82 record eliminati comprendono: utenti che abitano fuori Milano (13), utenti che non possiedono un'auto (25 osservazioni); utenti che hanno dichiarato di non essere disponibili a condividere la propria auto in nessun periodo del giorno (5 osservazioni) e utenti che hanno dato la propria disponibilità alla condivisione dell'auto a fronte di un compenso pari a 30€ (39 osservazioni).

Figura 5.3 – Interesse al servizio di condivisione dell'auto – età e titolo di studio

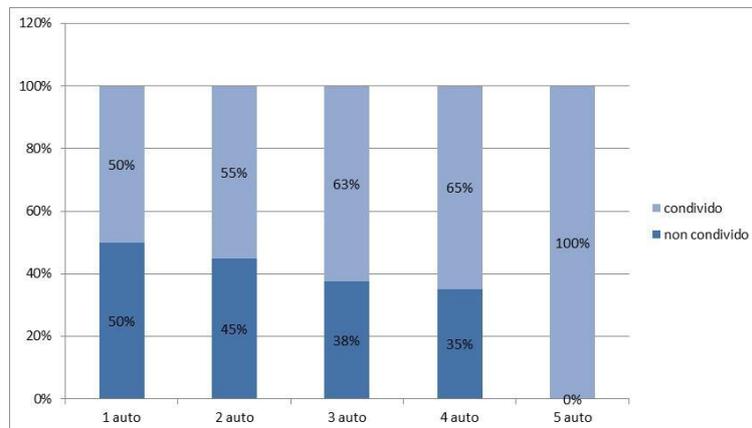


Fonte: elaborazione degli autori

Venendo alla ulteriore distinzione tra le possibili cerchie di condivisor, è interessante notare la preferenza delle donne alla condivisione dell'auto con una cerchia di persone conosciute (63%) (Tabella 5.2).

Un'altra caratteristica che sembra indicare una maggiore propensione alla condivisione è il possesso di due o più automobili (Figura 5.4).

Figura 5.4 – Numero di auto e propensione alla condivisione



Fonte: elaborazione degli autori

Sino a questo punto si è, pertanto, delineata una figura di "condivisore" giovane, maschio, laureato, con la disponibilità di più di un'auto. Concentrando l'attenzione sulla scelta modale, risulta che rispetto ai "non-condivisor" esiste una preferenza per il mezzo pubblico (27% contro 24%), la bicicletta (11% contro 6%) e la motocicletta (7% contro 5%), mentre risulta minore di 7 punti percentuali la scelta di usare l'automobile come conducente e di 2 punti percentuali come passeggero (Tabella 5.3).

Tabella 5.3 – Scelta modale privilegiata dall'utente

	TPL	bicicletta	a piedi	motocicletta	auto (conducente)	auto (passeggero)	Tot.
non condivisor	202	54	129	43	358	52	838

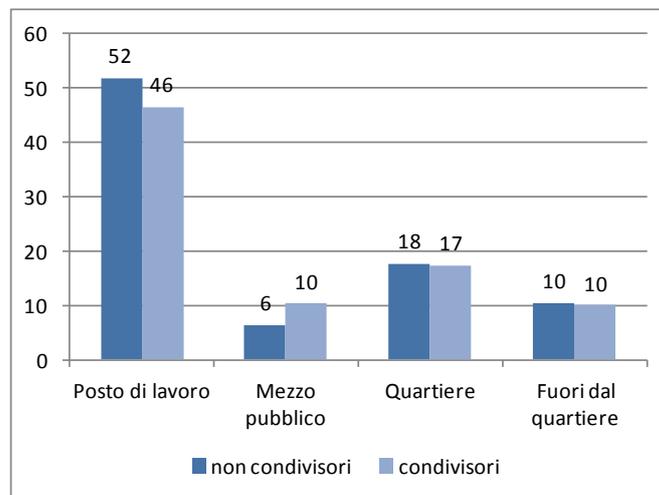
%	24%	6%	15%	5%	43%	6%	100%
condivisor	270	114	157	68	364	41	1014
%	27%	11%	15%	7%	36%	4%	100%

NB Il questionario prevedeva la possibilità di dare due risposte.

Fonte: elaborazione degli autori

Alla domanda relativa alla motivazione per l'utilizzo giornaliero dell'automobile si vede come i condivisor utilizzino lievemente meno l'automobile per recarsi giornalmente al lavoro (46% contro il 52%), mentre la utilizzano di più per raggiungere la fermata del mezzo pubblico (10% contro 6%); non si notano, invece, differenze significative nell'utilizzo dell'auto per quanto concerne la mobilità all'interno del quartiere e fuori dal quartiere.

Figura 5.5 – Motivazioni dello spostamento giornaliero in auto – (%)

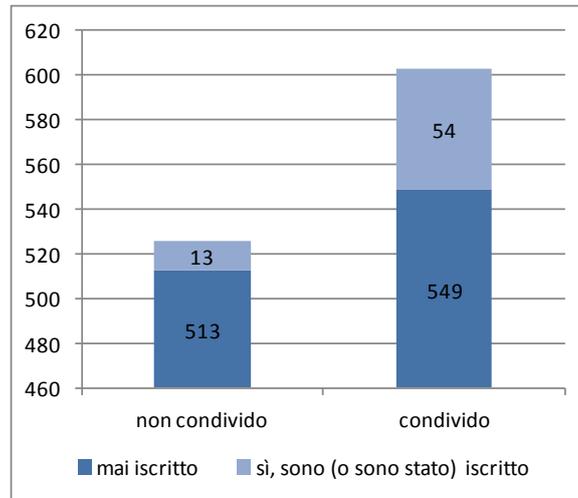


Fonte: elaborazione degli autori

La predisposizione alla condivisione del gruppo di intervistati è confermata dalla loro partecipazione al servizio di car sharing esistente a Milano⁹ (Figura 5.6).

⁹ I servizi di car sharing esistenti nella città di Milano sono: GuidaMI ed E-vai.

Figura 5.6 – Iscrizione (attuale o pregressa) a servizio di Car-Sharing



Fonte: elaborazione degli autori

Inoltre, gli interessati al servizio hanno dichiarato di aver ridotto l'utilizzo dell'auto privata conseguentemente all'introduzione dell'Area C e dell'aumento del prezzo del carburante (Figura 5.7 e Figura 5.8).

Figura 5.7 – Riduzione utilizzo auto a causa dell'introduzione dell'Area C

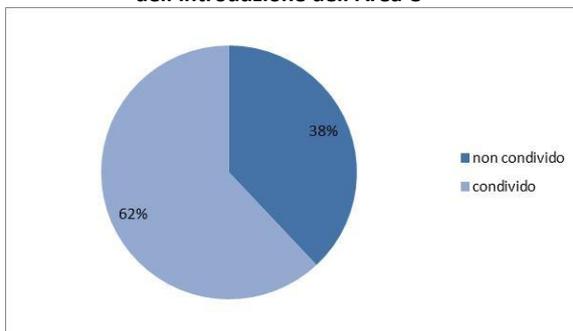
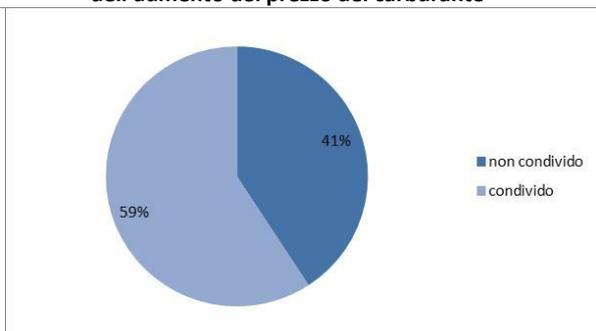


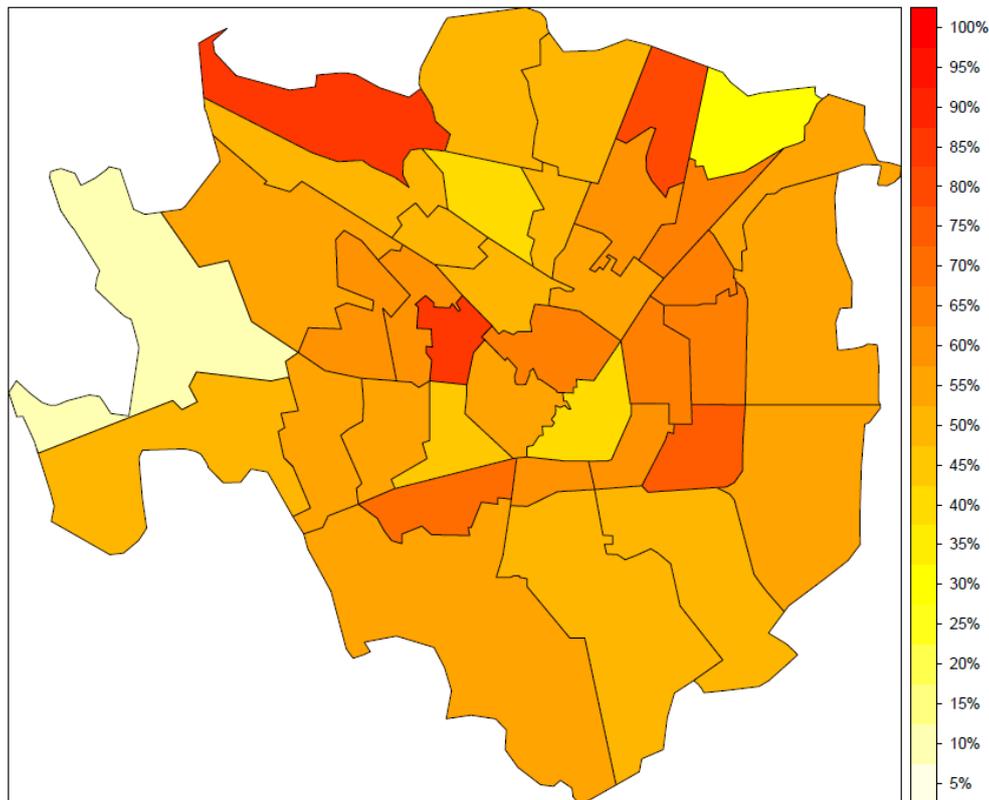
Figura 5.8 – Riduzione utilizzo auto a causa dell'aumento del prezzo del carburante



Fonte: elaborazione degli autori

Infine, è possibile visualizzare la diversa propensione alla condivisione tra i vari quartieri di Milano. Come si vede in Figura 5.9, vi sono sensibili differenze verso la condivisione anche tra diversi luoghi della città. Ad esempio, le zone periferiche meno dense sono le meno propense alla condivisione. Il massimo (con l'esclusione di una zona periferica) si trova nelle zone attorno al centro, corrispondenti alla città novecentesca.

Figura 5.9 – Distribuzione geografica della propensione alla condivisione



Percentuale di intervistati favorevoli alla condivisione della propria auto
nelle zone CAP di Milano

Fonte: elaborazione degli autori

5.3 Modello di attitudine alla condivisione dell'auto

5.3.1 Metodologia e descrizione delle variabili

Le risposte alla domanda sulla propensione alla condivisione erano di tipo multinomiale, cioè il rispondente poteva scegliere tra sette risposte possibili (Tabella 5.4). La probabilità degli individui alla condivisione della propria automobile è stata, quindi, studiata attraverso l'ausilio di due modelli a scelta discreta: logit binomiale e logit multinomiale. Nel logit binomiale la variabile dipendente assume valore 1 nel caso in cui l'utente abbia dichiarato interesse nei confronti del servizio di condivisione della propria auto, 0 altrimenti (Tabella 5.4). Nel logit multinomiale, la variabile dipendente assume valore 1 nel caso in cui l'utente sia disposto a condividere l'auto con tutti gli iscritti al servizio, 2 con una cerchia di persone conosciute, 0 se non è disposto a condividere l'automobile. Nel logit multinomiale, quindi, la variabile dipendente assume tre valori anziché sette per ovviare alla ridotta numerosità delle risposte: 3, 4, 5, 6 e 7.

Il logit binomiale assume la seguente forma:

$$P_i = \frac{e^{-\mu U_i}}{\sum_i e^{-\mu U_i}} \quad [1]$$

Dove:

P_i = probabilità di scelta dell'alternativa i

U_i = Disutilità associata alla scelta i

μ = Fattore di scala

Con:

$$U_i = \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_n x_{in}$$

In cui x_j sono delle variabili relative alle caratteristiche delle alternative o di chi compie la scelta e β_j sono dei parametri che misurano l'importanza relativa di ciascuna variabile.

La stima del modello consiste nella stima dei parametri β_j . Il fattore di scala μ è normalizzato a 1.

Nel logit multinomiale, invece, la variabile dipendente assume tre valori: 0,1,2, ovvero P_i = probabilità di scelta delle tre alternative.

Tabella 5.4 – Corrispondenza tra risposte multinomiali e risposte binomiali*

Risposte multinomiali – questionario	Risposte multinomiali – logit multinomiale		Risposte binomiali – logit binomiale	
Si, a tutti gli iscritti al servizio	Si, a tutti gli iscritti al servizio	1	Si	1
Si, ma solo tra una cerchia di persone da me indicata	Si, a conoscenti da me indicati, vicini di casa e colleghi	2		
Si, ma solo se ad utilizzarla fossero i vicini di casa				
Si, ma solo se ad utilizzarla fossero i colleghi di lavoro				
No, perché l'auto è un bene molto personale	No	0	No	0
No, perché voglio sempre avere l'auto a disposizione				
No, perché non ho bisogno di privarmene				

* domanda: "Sarebbe interessato a queste condizioni (...) a mettere in condivisione la sua auto (o una delle sue auto) nei momenti da lei stabiliti?"

Le variabili indipendenti o esplicative che spiegano la probabilità di un individuo a scegliere di mettere in condivisione la propria automobile sono descritte di seguito (Tabella 5.5)¹⁰.

Tabella 5.5 – Variabili esplicative

Variabile	Descrizione
Genere	Indica se l'utente è uomo o donna. Se è donna la variabile assume valore 1, altrimenti 0
Età	Indica la fascia d'età a cui appartiene l'utente. Variabile continua.
Laurea	Indica se l'utente è laureato o no. In caso l'utente sia laureato assume valore 1, altrimenti 0.
Numero auto in famiglia	Riporta il numero delle auto possedute. Variabile continua
Utilizzo giornaliero dell'auto: - Per raggiungere posto di lavoro - Per raggiungere la fermata TPL	Indica per quali spostamenti l'utente usa giornalmente l'auto. Questa variabile è scomposta in sei variabili binarie.

¹⁰ Altre variabili esplicative inserite nel modello econometrico sono risultate non significative (i.e. professione; variazione del numero di auto di proprietà negli ultimi 5 anni; alimentazione delle auto e dove vengono parcheggiate) e, quindi, escluse dall'output finale.

<ul style="list-style-type: none"> - Per muovermi all'interno del quartiere - Per muovermi fuori dal quartiere - Per motivi di svago in città - Per altri motivi di svago (i.e. turismo) 	
Scelta modale: <ul style="list-style-type: none"> - TPL - Bicicletta - A piedi - Motocicletta - Auto (conducente) - Auto (passeggero) 	Indica quale mezzo l'utente utilizza più frequentemente per muoversi. Questa variabile è scomposta in sei variabili binarie.
Iscrizione ai servizi di car sharing a Milano (Guidami e E-Vai)	Indica se l'utente è iscritto o è stato iscritto ai servizi di car sharing. In caso l'utente sia o sia stato iscritto assume valore 1, altrimenti 0.
Impatto dell'introduzione dell'area C sull'uso dell'automobile	Indica se l'utente abbia modificato le sue abitudini di spostamento conseguentemente all'introduzione dell'area C. In caso l'utente abbia ridotto l'utilizzo dell'auto assume valore 1, altrimenti 0.
Impatto dell'aumento del prezzo del carburante sull'uso dell'automobile	Indica se l'utente abbia modificato le sue abitudini di spostamento conseguentemente all'aumento del prezzo del carburante. In caso l'utente abbia ridotto l'utilizzo dell'auto assume valore 1, altrimenti 0.
Zona di residenza	Indica il cap della zona di residenza dell'utente. Variabile categorica.

5.3.2 Attitudine verso la condivisione (sì/no)

I risultati della statistica descrittiva presentati nelle sezioni precedenti sono qui corroborati dall'analisi econometrica che vede l'utilizzo di due modelli a scelta discreta: logit binomiale e logit multinomiale. Nel logit binomiale la variabile dipendente assume valore 1 nel caso in cui l'utente abbia dichiarato interesse nei confronti del servizio di condivisione della propria auto (Tabella 5.4), 0 altrimenti. Nel logit multinomiale, la variabile dipendente assume valore 1 nel caso in cui l'utente sia disposto a condividere l'auto con tutti gli iscritti al servizio, 2 con una cerchia di persone conosciute, 0 se non è disposto a condividere l'automobile.

Nei due modelli a scelta discreta la probabilità di un utente di essere "condivisore" è studiata in funzione delle seguenti variabili esplicative: (i) variabili demografiche; (ii) possesso della laurea; (iii) numero di auto possedute; (iv) scelta modale; (v) utilizzo giornaliero dell'auto; (vi) iscrizione al car sharing; (vii) riduzione dell'utilizzo dell'automobile in conseguenza all'introduzione dell'area C; (viii) riduzione dell'utilizzo dell'automobile in conseguenza all'aumento del prezzo del carburante (Tabella 5.7). Infine, sono state introdotte delle dummy geografiche per controllare eventuali effetti fissi dovuti a specificità relative alla zona censuaria della città di Milano in cui l'utente risiede (Tabella 5.6).

La tabella 6 riporta i risultati del modello a scelta discreta logit binomiale. La prima evidenza empirica è quella relativa alla maggiore propensione degli utenti giovani, in possesso di una diploma di laurea e aventi più di due auto in famiglia. Non altrettanto significativa è la variabile relativa al genere: nei tre modelli il segno è positivo a indicare la prevalenza del genere maschio ma la significatività si ha soltanto nel primo modello, ovvero quello che non comprende le variabili relative all'utilizzo giornaliero dell'auto e alla zona di residenza. Inoltre, i condivisori utilizzano abitualmente la bicicletta e i mezzi pubblici e risultano essere o essere stati iscritti ai servizi di car sharing a Milano. L'attitudine dei condivisori verso una modalità di spostamento alternativa all'auto è confermata dal fatto che hanno visto ridurre l'uso dell'automobile conseguentemente all'introduzione dell'area C – all'interno della cerchia dei Bastioni – e all'aumento del prezzo del carburante.

Tabella 5.6 – Zone censuarie della città di Milano

Zona 1	Centro storico
Zona 2	Stazione Centrale, Gorla, Turro, Greco, Crescenzago
Zona 3	Città Studi, Lambrate, Venezia
Zona 4	Vittoria, Forlanini
Zona 5	Vigentino, Chiaravalle, Gratosoglio
Zona 6	Barona, Lorenteggio
Zona 7	Baggio, De Angeli, San Siro
Zona 8	Fiera, Gallaratese, San Leonardo, Quarto Oggiaro
Zona 9	Stazione Garibaldi, Niguarda

Tabella 5.7 – Risultati delle stime logit binomiale

	Modello 1	Modello 2	Modello 3
Età	-0.0124***	-0.0121**	-0.0123**
Genere	0.2174*	0.2158	0.1980
Laurea	0.2701***	0.2705**	0.2502*
N.auto	0.2794***	0.2853***	0.2856***
TPL	0.3652***	0.2915*	0.3217*
Bici	0.6610***	0.6638***	0.6579***
Piedi	0.1597	0.1688	0.1663
Moto	0.3271	0.3107	0.3104
Auto(conducente)	-0.0058	-0.0067	0.000
Auto (passeggero)	-0.1482	-0.1637	-0.0949
Iscrizione al car sharing	0.9872***	0.9772***	0.9994***
Area C- riduzione utilizzo auto	0.3317***	0.3397***	0.3473***
Aumento prezzo carburante-riduzione utilizzo auto	0.5079***	0.5066***	0.5306***
Lavoro		-0.0998	-0.1132
Fermata TPL		0.4661**	0.4410*
Quartiere		0.0927	0.1050
Svago in città		-0.0729	-0.0677
Costante	-0.8179***	-0.8079***	-0.7691**
Zona 2			-0.0284
Zona 3			0.0356
Zona 4			0.1523
Zona 5			0.0729
Zona 7			-0.5225***
Zona 8			0.1407
Zona 9			-0.3558
n. obs.	1129	1129	1129
Log Likelihood	-730.3661	-727.9935	-722.9772
PseudoR2	0.0636	0.0666	0.0730

Per quanto concerne l'utilizzo giornaliero dell'automobile (si veda il modello 2), è maggiore la probabilità che i condivisori usino l'auto per raggiungere la fermata del mezzo pubblico di trasporto. Un'ultima nota riguarda la zona di residenza degli intervistati. Dal modello 3 che vede la zona 1 "centro storico" come variabile di riferimento (reference group), si evince che è minore la probabilità per i condivisori di risiedere nella zona 7 della città di Milano.

Il modello binario ha consentito, quindi, di tracciare il profilo dell'utente condivisore per il quale è maggiore la probabilità di: essere giovane e laureato, possedere più di due auto di proprietà, utilizzare frequentemente i mezzi pubblici e la bicicletta, utilizzare giornalmente l'auto per raggiungere la fermata dei mezzi pubblici, essere o essere stato iscritto al car sharing, aver ridotto l'uso dell'auto a causa dell'area C e dell'aumento del prezzo del carburante, non risiedere nella zona 7.

5.3.3 Attitudine verso la condivisione (sì/no in funzione del gruppo)

Come descritto nel paragrafo precedente, la domanda relativa alla propensione alla condivisione prevedeva di individuare la tipologia di persone con cui condividere la propria automobile: nessuno, tutti gli utenti iscritti al servizio, una cerchia di persone indicate dall'intervistato, i vicini di casa, i colleghi di lavoro (Tabella 5.4). Potendo disporre di questa ulteriore informazione, è stata condotta un'analisi specifica – logit multinomiale – su tre tipologie di persone: (i) nessuno, (ii) tutti gli utenti iscritti al servizio, (iii) una cerchia di persone conosciute, ove il terzo gruppo include anche i vicini di casa e i colleghi di lavoro, categorie caratterizzate da una limitata numerosità. I risultati del modello logit multinomiale in devono essere interpretati come segue. Il gruppo di confronto (comparison group) è rappresentato da coloro che non condividerebbero la propria auto (gruppo "nessuno"), quindi il modello presenta i risultati per i restanti due gruppi di potenziali condivisori. I condivisori appartenenti al primo gruppo – i condivisori "convinti" – rispetto ai non condivisori, tendono ad essere maschi, laureati, hanno un numero di auto maggiore di due, utilizzano frequentemente il trasporto pubblico locale e la bicicletta, utilizzano l'auto giornalmente per raggiungere la fermata dei mezzi pubblici, sono (o sono stati) iscritti al car sharing e hanno ridotto l'uso dell'auto conseguentemente all'aumento del prezzo del carburante e presentano una minore probabilità di risiedere in zona 9.

I condivisori appartenenti al secondo gruppo, invece, tendono, rispetto ai non condivisori, ad essere giovani, possedere un numero di auto maggiore di due, utilizzare la bicicletta, hanno ridotto l'uso dell'auto in conseguenza all'introduzione dell'area C e all'aumento del prezzo del carburante, sono (o sono stati) iscritti ai servizi di car sharing, ed hanno una minore probabilità di risiedere in zona 7.

Tabella 5.8 – Risultati delle stime logit multinomiale – gruppo 1 “condivisori verso tutti gli iscritti”

	Modello 1	Modello 2	Modello 3
<i>(I) Tutti gli iscritti</i>			
Età	-0.001	-0.000	-0.0010
Genere	0.568***	0.581***	0.5601***
Laurea	0.428***	0.437***	0.3936***
N.auto	0.374***	0.377***	0.3850***
TPL	0.609***	0.516***	0.5282***
Bici	0.931***	0.942***	0.9268***
Piedi	0.003	0.021	0.0072
Moto	0.499	0.489	0.4720
Auto(conducente)	0.214	0.226	0.2449
Auto (passeggero)	0.302	0.305	0.3823
Iscrizione al car sharing	0.950***	0.931***	0.9593***
Area C– riduzione utilizzo auto	0.207	0.212	0.2189
Aumento prezzo carburante–riduzione utilizzo auto	0.403***	0.406***	0.4362***
Lavoro		-0.205	-0.2114
Fermata TPL		0.562**	0.5230*
Quartiere		0.265	0.2747
Svago in città		-0.043	-0.0262
Zona 2			-0.1123
Zona 3			0.2209
Zona 4			0.1433
Zona 5			0.0095
Zona 7			-0.2689
Zona 8			0.2328
Zona 9			-0.7469***
Costante	-2.8898***	-2.9049***	-2.8665***

Tabella 5.9 – Risultati delle stime logit multinomiale – gruppo 2 “condivisori verso un gruppo ristretto”

	Modello 1	Modello 2	Modello 3
<i>(2) Conoscenti / gruppo ristretto</i>			
Età	-0.0186***	-0.0184***	-0.0185***
Genere	0.0255	0.0191	0.0039
Laurea	0.1834	0.1817	0.1679
N.auto	0.2192***	0.2263***	0.2227***
TPL	0.2264	0.1652	0.2022
Bici	0.5014***	0.4990***	0.4949***
Piedi	0.2253	0.2293	0.2309
Moto	0.2241	0.2024	0.2035
Auto(conducente)	-0.1246	-0.1337	-0.1359
Auto (passeggero)	-0.4143	-0.4354	-0.3788
Iscrizione al car sharing	0.9938***	0.9871***	1.0102***
Area C– riduzione utilizzo auto	0.3979***	0.4055***	0.4147***
Aumento prezzo carburante–riduzione utilizzo auto	0.5673***	0.5669***	0.5903***
Lavoro		-0.0391	-0.0559
Fermata TPL		0.3984	0.3836
Quartiere		-0.0053	-0.0104
Svago in città		-0.0819	-0.0834
Zona 2			0.0178
Zona 3			-0.0766
Zona 4			0.1639
Zona 5			0.1158
Zona 7			-0.6801***
Zona 8			0.0819
Zona 9			-0.1895
Costante	-07010	-0.6882	-0.6434
n. obs.	1129	1129	1129
Log Likelihood	-1107.8923	-1104.2871	-1096.0491
PseudoR2	0.0548	0.0579	0.0649

Comparison group = 0 “non sono interessato al servizio di condivisione”

5.4 Stima della funzione di offerta

5.4.1 Analisi della disponibilità alla condivisione

Per il dimensionamento di un servizio di *car sharing p2p*, è necessario confrontare la funzione di domanda (di cui ci si occuperà nel prossimo capitolo) con la funzione di offerta, cioè quante auto sono disponibili a date condizioni di mercato.

Per come è stata strutturata l'indagine, le variabili di mercato che regolano la disponibilità alla condivisione della propria auto sono le seguenti:

1. cifra mensile (o oraria) richiesta dal condivisore per non avere a disposizione la propria auto¹¹;
2. finestre settimanali di condivisione, cioè periodi della settimana in cui il proprietario dell'auto, realisticamente a causa del non uso, è disponibile a mettere la propria auto a disposizione.

Le finestre di condivisione sono state strutturate all'interno dell'indagine come in Figura 5.10.

Figura 5.10 – Domanda del questionario relativa alle finestre di condivisione

	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"/>

Fonte: report TRT (TRT, 2013)

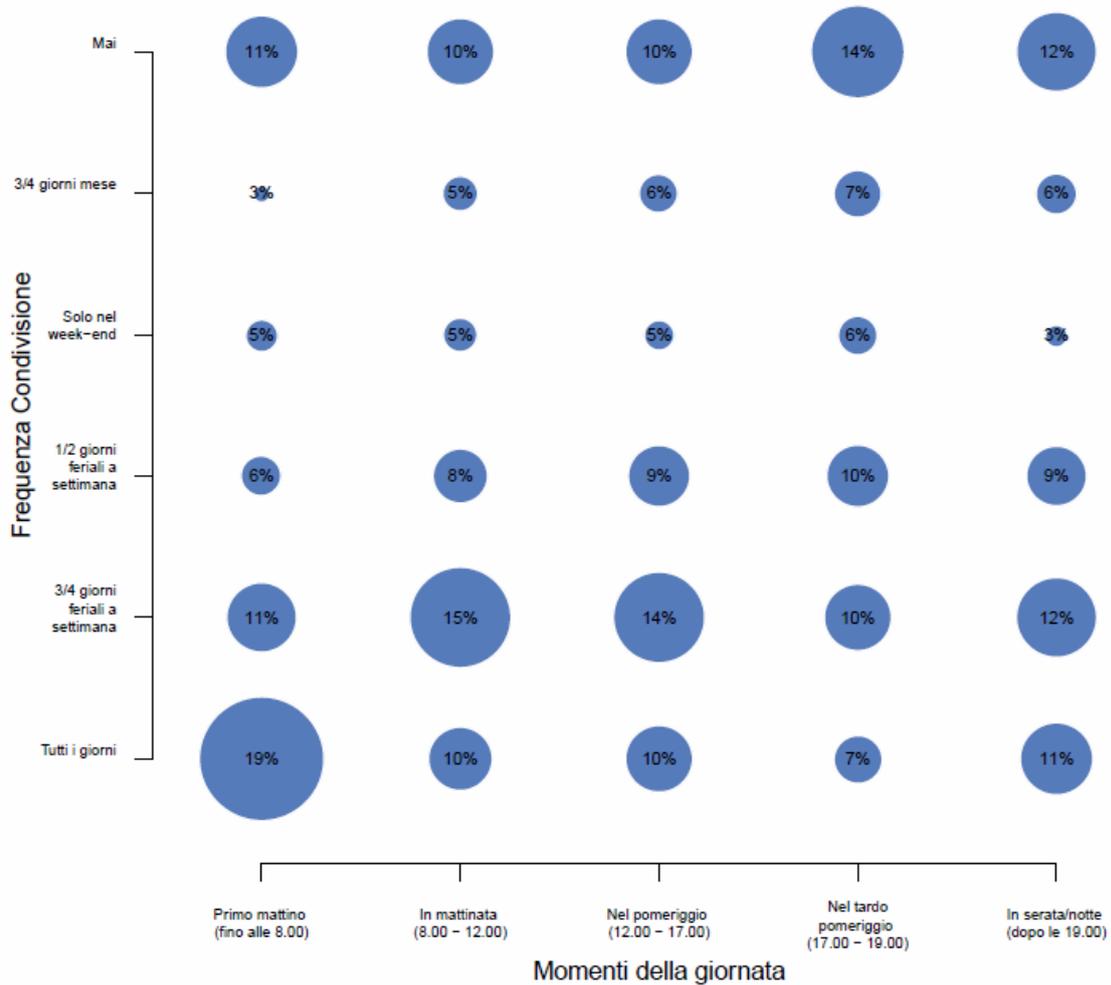
Una dimensione riguarda il momento della giornata, diviso in cinque fasce corrispondenti a diversi usi dell'auto: prima di andare a lavorare, mattinata, pomeriggio lavorativo, pomeriggio non lavorativo, serata. Anche intuitivamente, è chiaro che la fascia di minor utilizzo (e quindi di maggior condivisione) 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 condivisori (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 5.11) mostra come il mattino prima 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 data è quella di "3/4 giorni alla settimana". Questo dimostra che vi sono molte auto largamente sottoutilizzate. Molto meno frequenti le disponibilità inferiori, come ad esempio 1/2 giorni a settimana. Non stupisce, dunque, che chi ha bisogno dell'auto, ne pretenda la disponibilità sempre o quasi sempre, mentre chi ha un'auto poco usata tende a condividerla il più possibile.

¹¹ Non è la cifra a cui gli utenti noleggiavano l'auto, ma quella per cui il proprietario si priva della stessa.

Figura 5.11 – Finestra e frequenza di disponibilità alla condivisione dell'auto



Fonte: elaborazione degli autori

Nel seguito verrà descritta la metodologia usata per la costruzione della funzione di offerta.

5.4.2 Metodologia

Per la costruzione della funzione di offerta per la città di Milano, dopo la pulitura del database dai record non utilizzabili (si veda paragrafo 5.1) rappresentata dal campione di intervistati, si è proceduto come segue:

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

È stato costruito un database di osservazioni, composto come in Tabella 5.10, 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 5.10 – 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

Nota: in corsivo un esempio. Tutti i valori sono in realtà espressi con codici numerici

b) Ricostruzione, sulla base della cifra mensile richiesta, della cifra oraria richiesta per privarsi della propria auto

Durante le interviste è stato chiesto agli intervistati quale fosse la loro richiesta mensile e non oraria, essenzialmente per motivi di semplicità. È però 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 (anche tenuto conto che poteva specificare la frequenza settimanale e mensile), procediamo al calcolo della cifra oraria con le ipotesi di Tabella 5.11.

Tabella 5.11 – 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

Fonte: elaborazione degli autori

Si ottiene dunque il database definitivo su cui fare le elaborazioni, con la struttura di Tabella 5.12.

Tabella 5.12 – Esempio di dato relativo ad un individuo, per la condivisione della propria auto.

<i>id</i>	<i>finestra</i>	<i>disponibilità</i>	<i>Cifra minima richiesta</i>	<i>Cifra oraria richiesta</i>
1	Primo mattino	<i>Tutti i giorni</i>	150 € / mese	0,55 €/ora
1	Mattinata	<i>3–4 giorni al mese</i>	150 € / mese	0,55 €/ora
1	Pomeriggio	<i>mai</i>	150 € / mese	0,55 €/ora
1	Tardo pomeriggio	<i>mai</i>	150 € / mese	0,55 €/ora
1	Sera / notte	<i>1–2 volte a settimana</i>	150 € / mese	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, garantito un certo ricavo orario (che, per ogni individuo, dovrà diventare ricavo mensile). 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 5.11) fornisce il numero di auto nel campione disponibili ogni giorno, a quell'ora.

d) costruzione funzione di offerta

L'aggregazione delle disponibilità totali giornaliere del punto d), riportata in percentuale sul campione di individui rappresentativi (cioè tutto il campione meno i record esclusi) fornisce, per punti, la curva di offerta cercata.

$$\%available_cars = f(fascia_oraria, cifra_oraria)$$

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

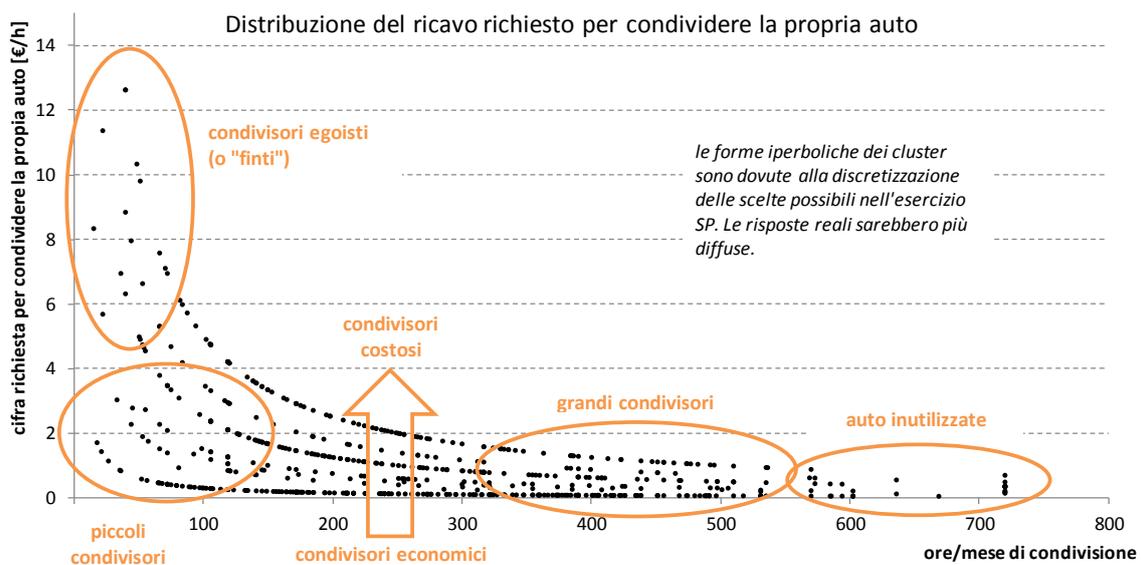
e) ulteriori elaborazioni

Sono state prodotte anche altre elaborazioni a partire dal dato iniziale, quali, ad esempio, la tipologia di auto messa a disposizione.

5.4.3 Risultati

L'analisi della base dati ricostruita, che, si ricorda, è rappresentativa dell'universo, mostra innanzitutto l'esistenza di alcuni comportamenti tra coloro che hanno dichiarato disponibilità a condividere la propria auto.

Figura 5.12 – Distribuzione dei ricavi richiesti per la condivisione della propria auto



Fonte: elaborazione degli autori

La Figura 5.12 è costruita come segue. Ogni punto rappresenta una persona che ha dichiarato di voler condividere la propria auto per un numero di ore superiore a zero. In ascissa sono riportate le ore mensili che ciascuno ha reso disponibili e, in ordinata, la richiesta oraria dedotta dalla richiesta mensile. Il diagramma riporta punti allineati lungo 8 iperboli. Questo è dovuto al fatto che i rispondenti avevano una scelta discreta e non continua di ricavi mensili (30€, 75€, ecc.). In assenza di questo vincolo i punti sarebbero stati distribuiti in tutto lo spazio.

È possibile individuare alcune tipologie di condivisorii:

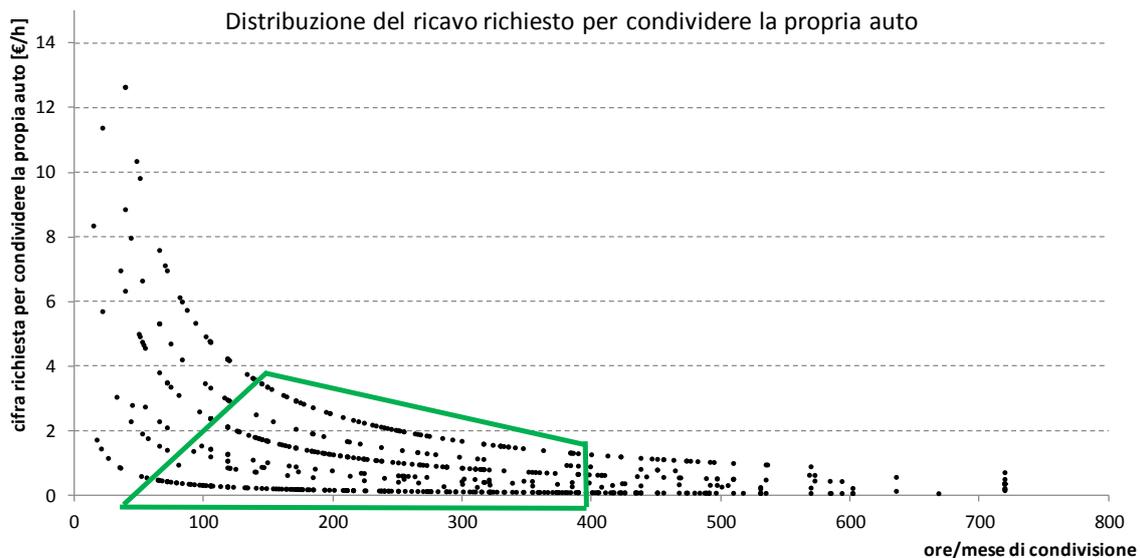
1. Gli **"egoisti"** o i **"finti-condivisorii"**: persone che rendono disponibile la propria auto per periodi molto limitati (anche 1–2 ore al mese), ma richiedono cifre molto alte (anche 500€/mese). Si può

interpretare questo comportamento come quello di persone che in realtà non vogliono condividere l'auto, a differenza di quanto hanno dichiarato precedentemente.

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 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 da costoro sono 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 richieste di 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, è possibile vedere che 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 5.13– Distribuzione dei ricavi richiesti per la condivisione della propria auto

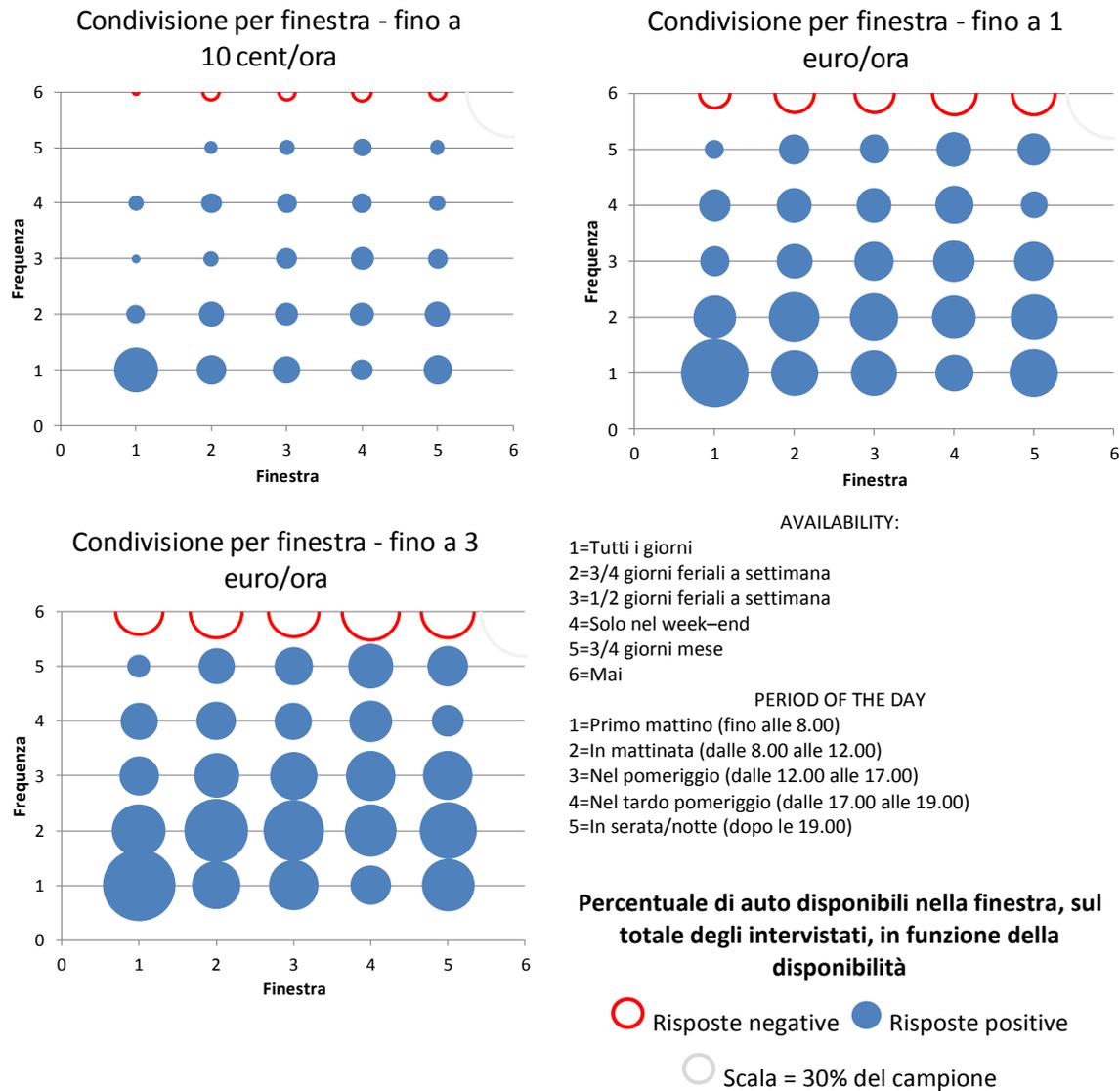


Fonte: elaborazione degli autori

A partire da 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 5.14 vengono rappresentate le percentuali di persone che si rendono disponibili alla condivisione la 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 condivisore, 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 5.14 – Analisi delle finestre di disponibilità in funzione della richiesta oraria



Fonte: elaborazione degli autori

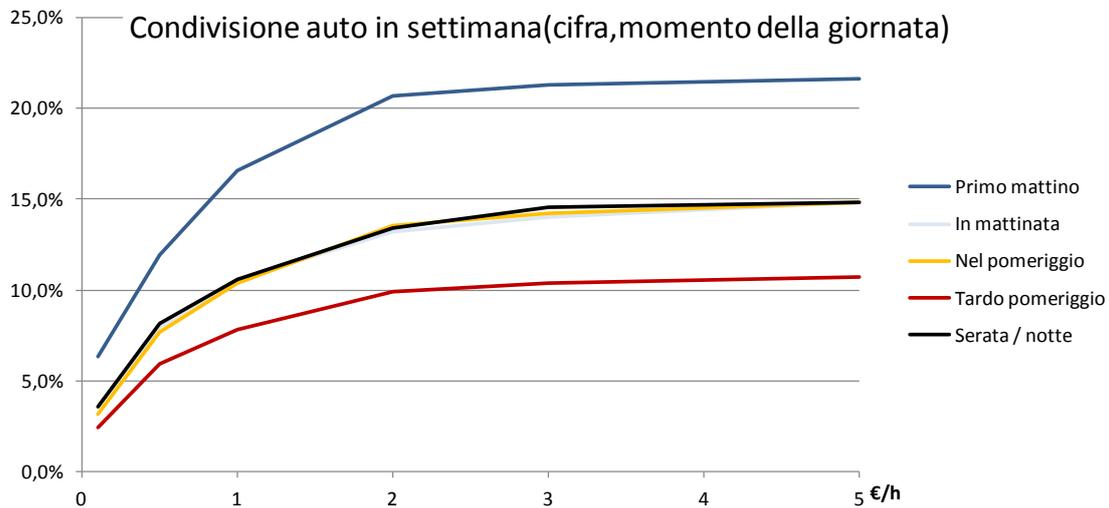
Come si può vedere nel passaggio tra 10 centesimi/ora a 3 €/ora, la quota di auto aumenta considerevolmente. Con 10 centesimi/ora vi è una disponibilità piena (riga 1=sempre) tra 1% e 5%. Cifre di 1€/ora fanno aumentare abbastanza sensibilmente le disponibilità in generale (e sistematiche in particolare: righe 1 e 2). Ciò è segno che 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 è, come è facile prevedere, 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 secondo pomeriggio (colonna 4), quando si sommano i ritorni dal lavoro con una grande varietà di attività non sistematiche (spesa, visite, ecc.). La disponibilità serale (colonna 5) cresce più delle altre all'aumentare della cifra richiesta, segno che questa è la fascia in cui la disponibilità dell'auto è più velleitaria: 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 (righe 1 e 2), mentre nella fascia pomeridiana predominano le disponibilità occasionali (righe 3 e 4). Come si vedrà nell'analisi successiva,

però, questo effetto si compensa e le disponibilità totali (fatte, cioè, da tante persone che condividono meno – nel pomeriggio – e poche persone che condividono di più – di sera) risultano molto simili.

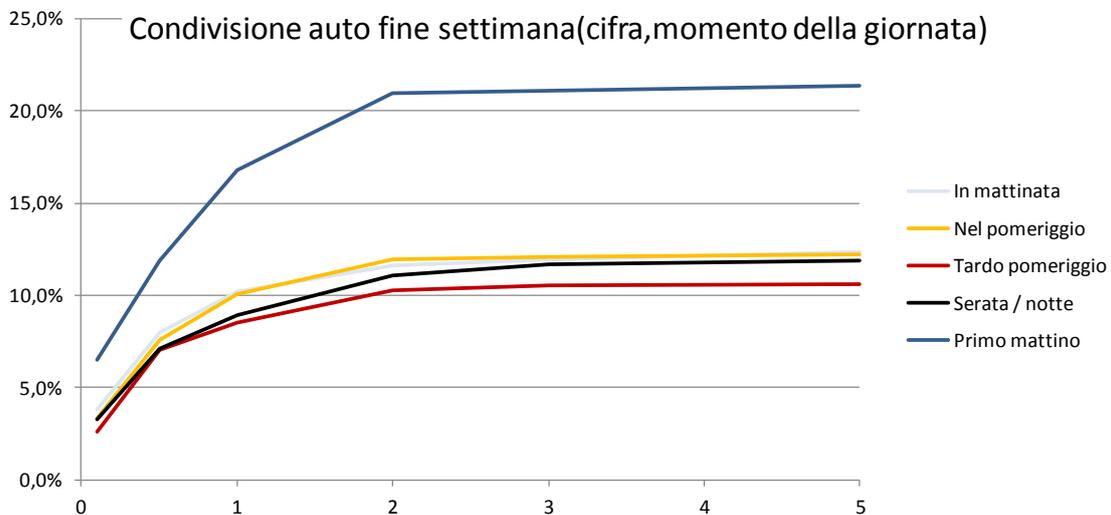
Aggregando questi valori e pesandoli come descritto in precedenza (par. 5.4.2 , punto c), si ricavano le curve di offerta aggregata (settimana e *weekend*), suddivise per fasce orarie.

Figura 5.15 – Disponibilità alla condivisione – giorni feriali – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 5.16 – Disponibilità alla condivisione – fine settimana – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria.



Fonte: elaborazione degli autori

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. 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:

$$P_{f,1} = -0,0006x^4 + 0,0112x^3 - 0,0684x^2 + 0,1776x + 0,0463$$

$$R^2 = 1$$

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. Questo è interpretabile con il fatto 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.) per cui l'uso dell'auto è massimo. 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:

$$P_{f,4} = -0,001x^4 + 0,0117x^3 - 0,0525x^2 + 0,1077x + 0,0148$$

$$R^2 = 0,9976$$

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 (tipicamente nel pomeriggio l'auto è inutilizzata, ma al lavoro, mentre alla sera l'auto è più "richiesta" per usi occasionali). Assumendo per semplicità la medesima funzione interpolante, essa è:

$$P_{f,2} = P_{f,3} = P_{f,5} = -0,0013x^4 + 0,0157x^3 - 0,0685x^2 + 0,1385x + 0,0234$$

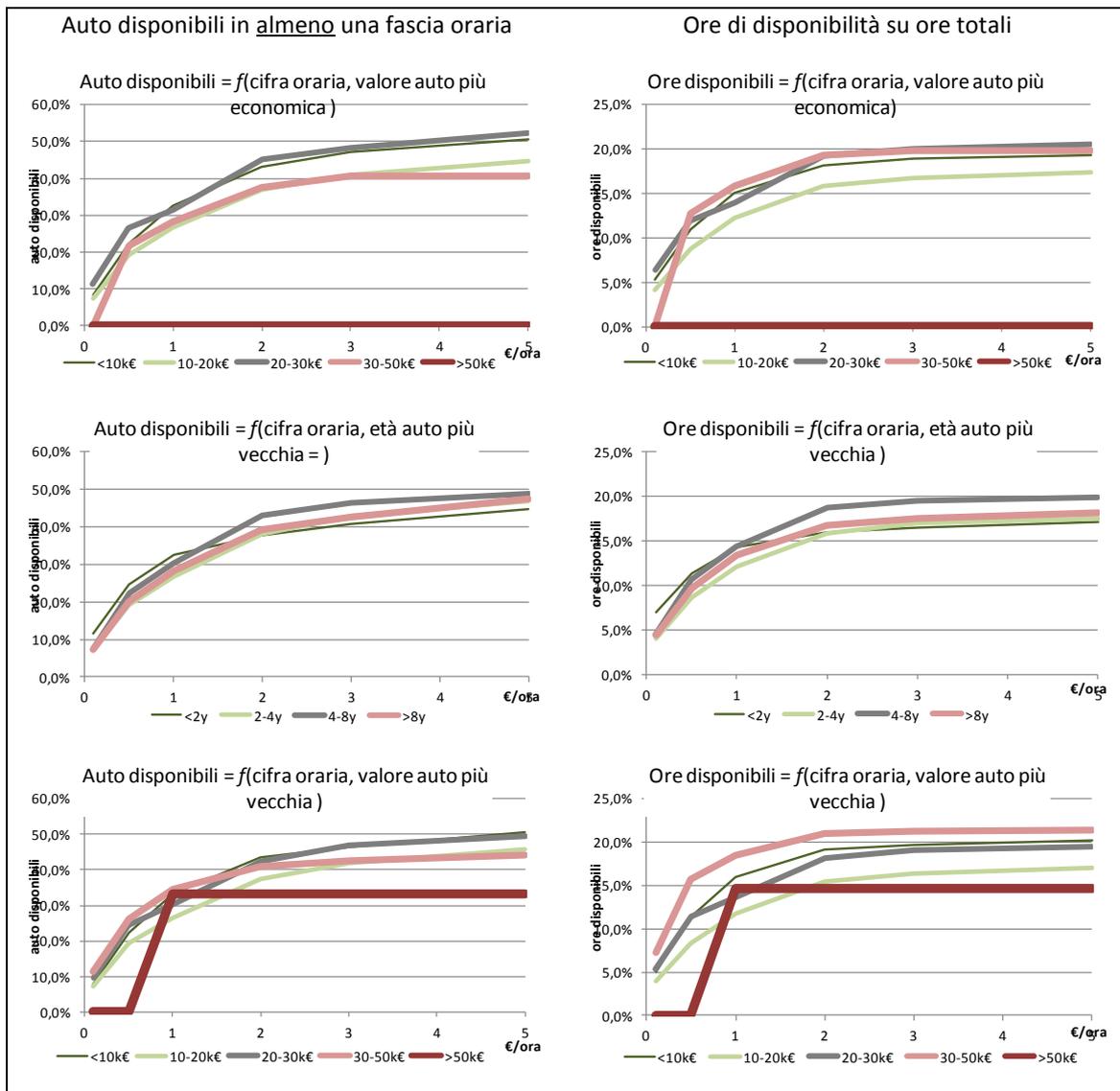
$$R^2 = 0,9991$$

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) e dunque interessanti l'intera giornata.
5. Infine, si può notare che oltre i 2€/ora, la quantità di auto disponibili alla condivisione cambia in maniera del tutto marginale (meno dello 0,5% in più). Dunque si può considerare il valore di **2€/ora come soglia superiore alla quale tutta la disponibilità a condividere è già espressa**. Questo fatto sarà molto importante nella definizione del *business plan*.

Completa l'analisi lo studio della **tipologia più probabile di auto che verrà messa in condivisione**. Assumiamo cioè 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 Figura 5.17. 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 5.17 – Analisi della disponibilità per tipologia di auto



Fonte: elaborazione degli autori

Dai grafici si può notare come, diversamente da quanto ci si sarebbe potuto aspettare, **vi sono differenze piuttosto ridotte tra le diverse tipologie di auto**. Cioè, non vi è grande differenza nell'atteggiamento (sinistra) e nella quantità di condivisione (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 (destra), chi ha auto più costose richiede cifre orarie più basse per condividere, rispetto a chi ha auto più economiche. L'interpretazione possibile è che, tra chi intende condividere e lo fa per denaro, l'aver come "ultima" auto un'auto costosa spinge a condividerla di più poiché ha costi fissi maggiori. Guardando invece all'età dell'auto più vecchia, effettivamente, chi ha veicoli più recenti è leggermente meno propenso alla condivisione di chi ha auto più vecchie.

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

5.5 L'atteggiamento verso l'auto elettrica

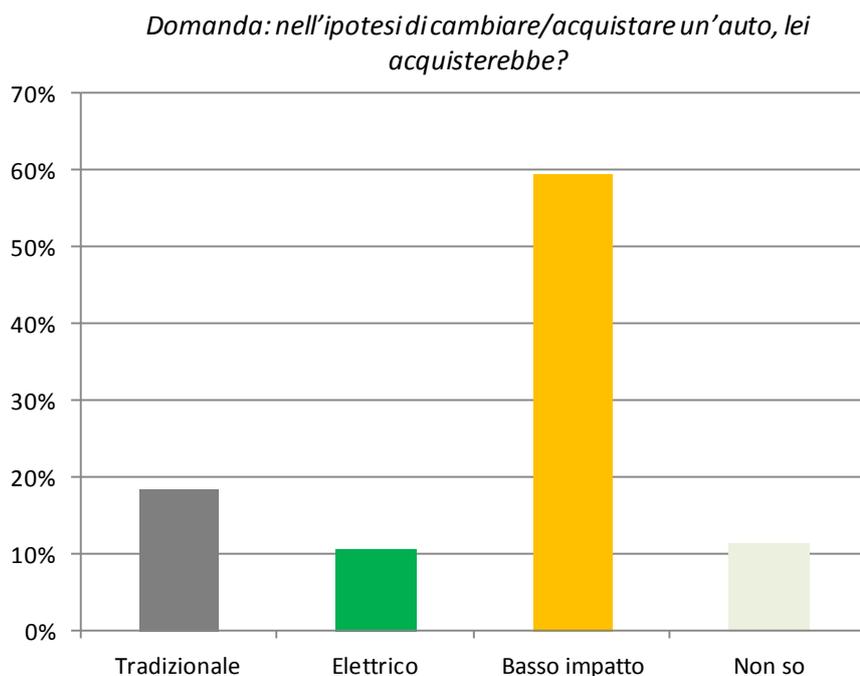
Attraverso l'indagine si è analizzato l'atteggiamento degli intervistati verso l'auto elettrica. Data la relativa novità e la scarsa conoscenza delle caratteristiche e potenzialità dell'auto elettrica tra la popolazione, si è cercato qui di comprenderne l'atteggiamento e le attuali barriere alla diffusione.

5.5.1 Atteggiamento generale

Al fine di testare l'attrattiva dell'auto elettrica, sono state introdotte nel questionario alcune domande orientate ad indagare la propensione verso l'elettrico, sia in un'ottica di auto personale, che in una prospettiva di utilizzatore di un servizio di *car sharing*.

La seguente Figura 5.18 mostra come, per la maggior parte degli intervistati, in uno scenario di sostituzione/acquisto dell'auto, prevalga la preferenza verso un veicolo a basso impatto ambientale, evidenziando quindi da un lato una generale maggiore sensibilità al tema ambientale e dell'altro l'orientamento verso tecnologie meno impattanti, ma comunque in grado di assicurare caratteristiche pressoché affini a quelle dei veicoli tradizionali (in particolar modo autonomia chilometrica). La scarsa diffusione e conoscenza delle potenzialità e caratteristiche dei veicoli elettrici, invece, in parte possono giustificare la minore propensione all'acquisto.

Figura 5.18 – Propensione, per tipologia di alimentazione, all'acquisto/sostituzione del veicolo personale

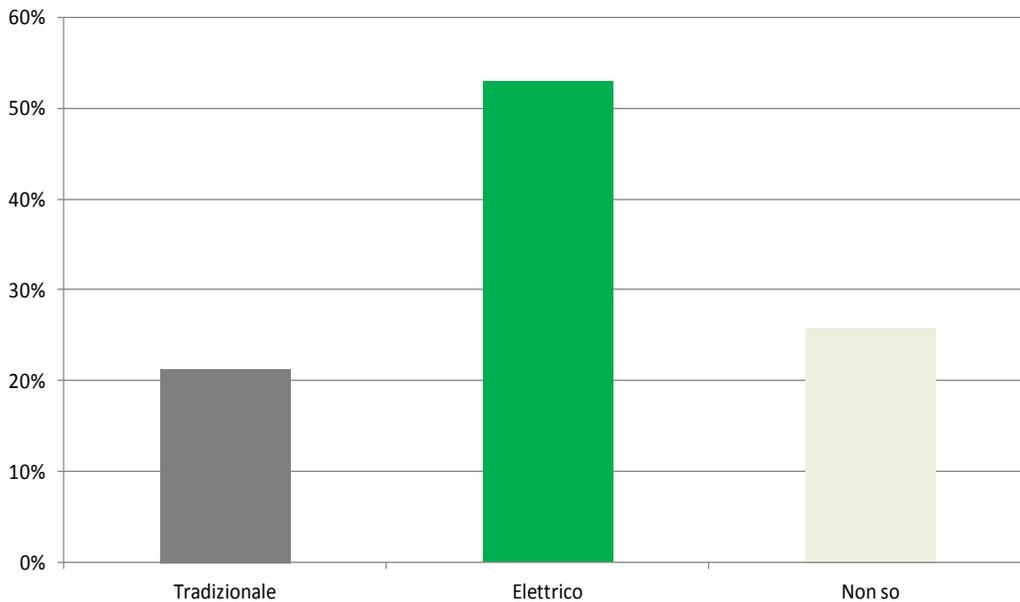


Fonte: elaborazione degli autori

Al contrario, i rispondenti, intervistati in merito alla propensione verso la tipologia di veicoli in uno scenario di possibile servizio di *car sharing*, mostrano una netta preferenza verso l'auto elettrica, evidenziando quindi un interesse potenziale notevole verso tale tecnologia, non presente nello scenario precedente. Ciò probabilmente è dovuto alla presenza di barriere psicologiche inferiori rispetto al caso dell'acquisto del veicolo personale.

Figura 5.19 – Propensione, per tipologia di alimentazione, all'interno di un servizio di car sharing

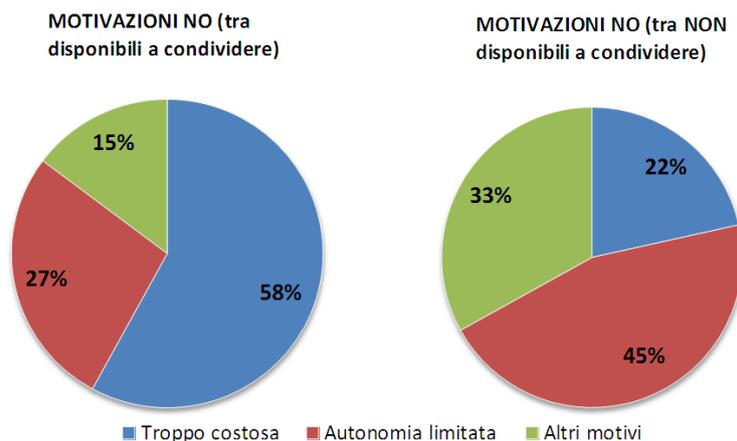
Nel caso si iscrivesse a un servizio di CS con la possibilità di scegliere tra un'auto convenzionale e un'auto elettrica, quale pensa che sceglierebbe?



Fonte: elaborazione degli autori

Al fine di individuare possibili barriere alla diffusione del veicolo elettrico, a valle della presentazione dello scenario di condivisione del veicolo privato, è stato proposto al campione analizzato uno scenario di condivisione di una ipotetica auto elettrica da acquistare in futuro. Le figure seguenti riassumono le motivazioni principali percepite come barriere dall'utenza nei confronti dei veicoli elettrici, sia da coloro che si sono dichiarati disponibili all'idea di condivisione, che i contrari. L'attuale maggior prezzo e la minore autonomia risultano i due vincoli principali alla diffusione dell'auto elettrica; è interessante notare come, nel caso degli interessati alla condivisione, il prezzo sia la barriera principale, mentre per i non condivisori il vincolo è l'autonomia maggiore.¹²

Figura 5.20 – Principali motivazioni avverse all'auto elettrica



¹² A monte della presentazione dello scenario, all'intervistato è stata proposta una tabella di confronto tra le caratteristiche di un'auto elettrica, di un'auto a basso impatto ambientale ed infine di un'auto tradizionale in termini di prezzo, autonomia con un pieno, tempo per fare un pieno, costo di esercizio, emissioni.

Fonte: elaborazione degli autori

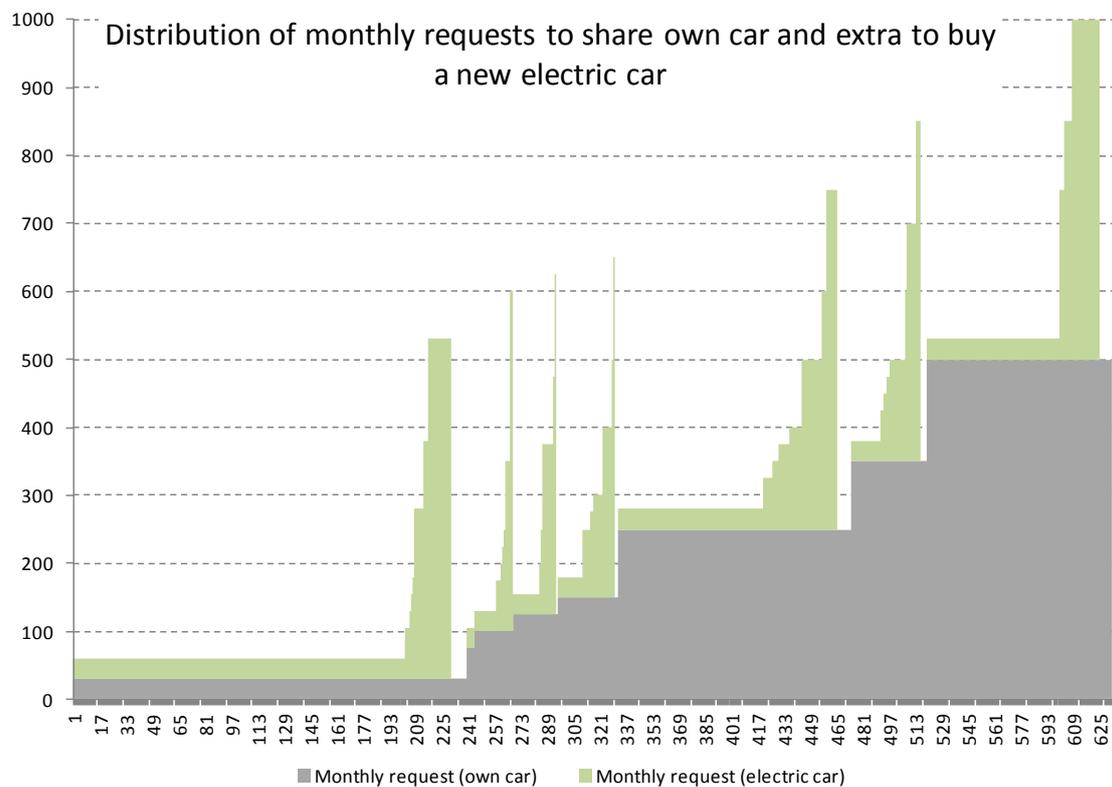
Concludendo, la diffusione dell'auto elettrica è subordinata, come per tutte le nuove tecnologie, al superamento progressivo degli attuali svantaggi (autonomia, prezzo) che presenta rispetto ai veicoli tradizionali. Le condizioni esterne (crescita del prezzo del petrolio, riduzione del costo dell'elettricità, etc.) possono contribuire solo in parte a ridurre l'attuale differenza rispetto alle auto tradizionali.

5.5.2 Stima della funzione di offerta

Successivamente alla domanda relativa alla richiesta mensile per la condivisione della propria auto, è stata posta una domanda relativa al ricavo extra dalla condivisione ritenuto necessario a giustificare l'acquisto di una più costosa auto elettrica.

Innanzitutto, viene riportato il grafico rappresentante, in modo ordinato, la parte del campione disponibile a condividere la propria auto, con la richiesta mensile e la richiesta extra per l'acquisto della nuova auto. Gli individui senza la richiesta "extra" sono coloro i quali desiderano condividere la propria auto, ma non acquistarne una elettrica.

Figura 5.21 – Distribuzione delle richieste mensili e delle richieste extra, per acquistare e condividere un'auto elettrica

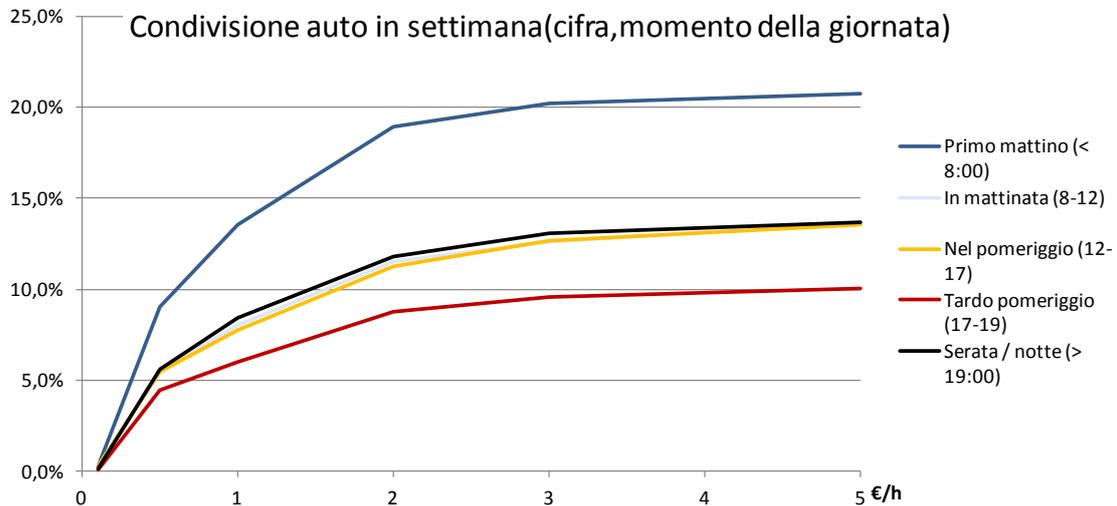


Fonte: elaborazione degli autori

Come si vede, la maggior parte degli individui richiede un extra piuttosto ridotto (+30€/mese) per il passaggio all'elettrico. Poiché questo non è da ritenersi particolarmente realistico, si può supporre che lo scenario prospettato non sia stato completamente compreso e valutato. Tuttavia, per quella parte del campione che ha dato risposte più "realistiche", si può vedere come l'extraricavo richiesto sia piuttosto consistente, segno del fatto che l'auto elettrica è effettivamente percepita come una barriera all'ingresso.

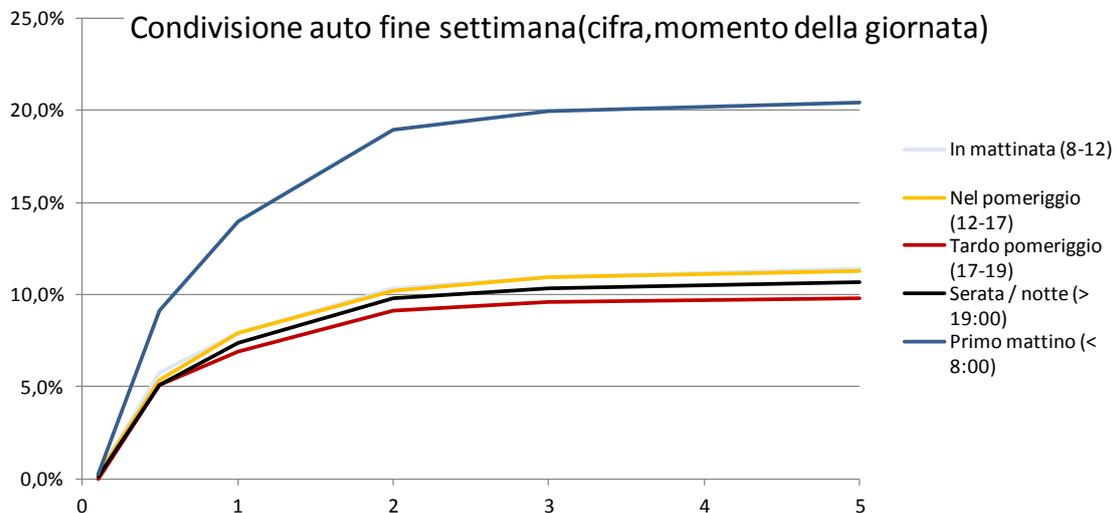
Sebbene si tratti di un risultato solo indicativo, utilizzando la medesima metodologia descritta precedentemente (5.4.2 e 5.4.3), si può determinare la funzione di offerta di auto elettriche in condivisione.

Figura 5.22 – Disponibilità all'acquisto e condivisione di un'auto elettrica – giorni feriali – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria)



Fonte: elaborazione degli autori

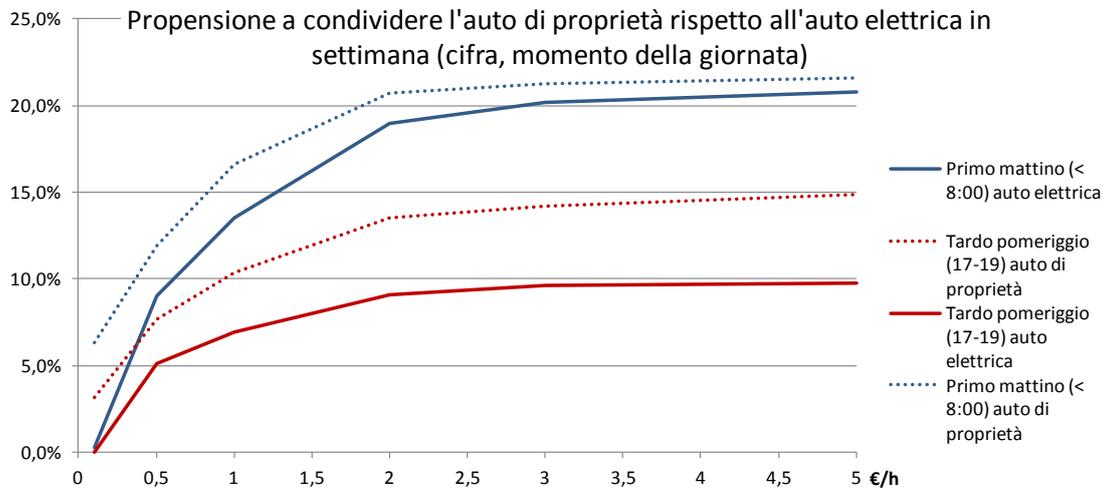
Figura 5.23 – Disponibilità all'acquisto e condivisione di un'auto elettrica – fine settimana – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria)



Fonte: elaborazione degli autori

Infine, la seguente Figura 5.24 confronta le curve di offerta per le proprie auto e per le auto elettriche.

Figura 5.24 – Confronto tra funzione di offerta per la propria auto vs. auto elettrica – giorni feriali – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria)



Fonte: elaborazione degli autori

Con tutte le cautele del caso, l'effetto dell'auto elettrica (acquisto e condivisione) in termini di minore numero di auto disponibili è evidente nella Figura 5.24, soprattutto per ricavi prospettati inferiori ai 50 cent/ora.

6 L'uso dell'auto condivisa

Il presente capitolo si occupa della stima quantitativa del numero di potenziali utenti del servizio Green Move, in funzione di un set di parametri di progetto e per l'intero universo di riferimento.

La metodologia utilizzata è quella delle indagini di Stated Preferences ("SP"), come già descritto in precedenza (capitolo 2.5). Si descriverà qui la metodologia utilizzata (capitolo 6.1) e i principali risultati in termini di utenza in diversi scenari e per i quattro diversi modelli di esercizio (capitolo 6.2). Infine, una volta stimato il numero di utenti di Green Move, si discuterà quale sarà l'utilizzo probabile da essi fatto dell'auto condivisa (capitolo 6.3), in modo da dare indicazioni sui possibili impatti del progetto.

6.1 Elaborazione delle indagini SP *

Nella seguente sezione vengono riassunti i principali aspetti metodologici dell'elaborazione delle SP. Per tutti i dettagli, si faccia riferimento a TRT (2013), fonte di buona parte del presente capitolo.

6.1.1 Scelta del tipo di modello e scenari di analisi

Il modello scelto per l'elaborazione delle risposte al questionario è di tipo binomiale cioè un modello in cui le scelte possibili sono sì o no. Le domande poste nel questionario consentivano risposte multinomiali, cioè il rispondente poteva scegliere tra una "gradazione" di risposte possibili.

Si è scelto di trasformare le risposte possibili in due diversi modelli, entrambi di natura dicotomica, ciascuno dei quali corrisponde a due diversi scenari: "CERTI" e "POTENZIALI".

Per passare dalle risposte multinomiali fornite dagli intervistati alla scelta dicotomica sì o no si è considerata la seguente corrispondenza, differenziata per due modelli diversi:

Tabella 6.1 – corrispondenza tra risposte multinomiali e risposte dicotomiche

Risposte Multinomiali	Risposte dicotomiche	
	Modello POTENZIALI	Modello CERTI
Certamente SI	Sì	Sì
Molto probabilmente SI	Sì	No
Probabilmente SI	Sì	No
Probabilmente No	No	No
Molto probabilmente NO	No	No
Certamente NO	No	No

L'obiettivo del modello è **stimare quante persone aderirebbero o meno a una data soluzione**, secondo due scenari e in funzione di alcuni parametri di progetto (da 3 a 5 a seconda del modello di servizio):

- **Scenario POTENZIALI:** scenario "ottimistico", che stima cioè il massimo numero di aderenti al servizio (compresi cioè quelli che hanno dato risposte più tiepide, come "probabilmente sì").
- **Scenario CERTI:** scenario "realistico", che stima cioè solo il numero di utenti che "certamente" si iscriverebbero al servizio.

Il modello Logit binario ha la forma:

$$P_i = \frac{e^{-\mu U_i}}{\sum_i e^{-\mu U_i}} \quad [1]$$

Dove:

P_i = probabilità di scelta dell'alternativa i

U_i = Disutilità associata alla scelta i

μ = Fattore di scala

Con:

$$U_i = \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_n x_{in}$$

In cui x_j sono delle variabili relative alle caratteristiche delle alternative o di chi compie la scelta e β_j sono dei parametri che misurano l'importanza relativa di ciascuna variabile.

La stima del modello consiste nella stima dei parametri β_j . Il fattore di scala μ è normalizzato a 1.

Per la stima del modello è stato usato il software BIOGEME. Per tutti i dettagli si faccia riferimento a TRT (2013).

6.1.2 Stima dei modelli di scelta *

Stimare il modello derivante dalle risposte alle domande di preferenze dichiarate significa, innanzitutto, decidere quali variabili inserire nella funzione di utilità, in questo caso, dell'alternativa *car sharing* (come precedentemente detto l'alternativa all'adesione al servizio di *car sharing* non era definita esplicitamente, perciò la funzione di utilità relativa si compone esclusivamente di un valore costante).

Per la scelta definitiva delle variabili da includere sono stati fatti molti test per valutare la significatività delle variabili, il loro peso relativo nella scelta, l'importanza del tipo di *car sharing* proposto etc. La funzione di utilità dei primi esercizi includeva solo le variabili che descrivevano le caratteristiche tecniche del servizio proposto per verificare che fossero state correttamente interpretate:

- Tariffa fissa annuale del servizio (Tar_Fissa)
- Tariffa Variabile in base alle ore di utilizzo (Tar_Var)
- Capillarità dei parcheggi (misurata in minuti che ci si impiega a raggiungere il parcheggio più vicino (Diff))
- Possibilità o meno di restituire l'auto in qualunque parcheggio e non solo quello in cui è stata prelevata (QlcPark)
- Disponibilità di usufruire di servizi aggiuntivi (ServAgg)

Quindi, ad esempio, nel caso degli esercizi che si proponevano di testare l'importanza della diffusione del servizio, della possibilità di restituire l'auto in qualunque posto e di usufruire di servizi aggiuntivi le funzioni di utilità erano costituite rispettivamente da

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{diff} * Diff \quad [2]$$

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{qlcPark} * QlcPark \quad [3]$$

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{serv} * ServAgg \quad [4]$$

Nei primi test eseguiti si sono considerati i singoli esercizi separatamente per verificare che i parametri ottenuti fossero corretti rispetto al segno atteso (es. ci si attende che i parametri associati alle tariffe siano negativi, perché più elevata è la tariffa, meno probabile è l'adesione al servizio). In tal modo si è effettuata una prima verifica che le domande di tutti gli esercizi fossero state comprese dagli intervistati, le variabili correttamente interpretate e le risposte fornite fossero globalmente sensate.

Il risultato dei test sui singoli esercizi ha mostrato che gli intervistati avevano correttamente interpretato le domande e dato risposte coerenti. I coefficienti dei costi infatti sono risultati negativi e così anche quello della diffusione, espressa in numero di minuti necessari per raggiungere il parcheggio più vicino, è risultato negativo (più il servizio è caro e più tempo ci si mette ad arrivare al parcheggio meno il servizio risulta attraente). La possibilità o meno di restituire l'auto in qualunque parcheggio, e non solo quello in cui è stata prelevata, e la disponibilità di usufruire di servizi aggiuntivi sono state introdotte come variabile booleane. Le variabili QlcPark e ServAgg assumono valore 1 se l'opzione è disponibile, 0 altrimenti. In questo caso i coefficienti delle due variabili sono risultati, correttamente, positivi indicando un gradimento degli intervistati per questo tipo di servizio.

Fatti i primi test è stabilito che le risposte fornite dagli intervistati fossero globalmente sensate e coerenti e che i parametri risultavano tutti significativi, come secondo passaggio sono state introdotte le variabili relative alla popolazione per verificare se tutte o alcune di loro risultassero significative e contribuissero perciò a migliorare la capacità esplicativa del modello. Come primo tentativo sono state introdotte le variabili riguardanti il genere, l'età, lo stato occupazionale, il titolo di studio, il tipo di residenza, il numero di auto in famiglia. Le variabili che rappresentano la popolazione sono state codificate nel modo seguente:

Tabella 6.2 – codifica delle variabili che descrivono la popolazione

Variabile	Codifica
Genere	Indica se l'utente è uomo o donna. Se è donna la variabile assume valore 1, altrimenti 0
Età	Indica la fascia d'età a cui appartiene l'utente: 1 tra i 20 e 30 anni, 2 tra i 30 e 40 anni, 3 tra 40 e 50 anni, 4 oltre i 50 anni
Stato occupazionale	Indica se l'utente lavora o meno. In caso l'utente sia occupato assume valore 1, altrimenti 0.
Titolo di studio	Indica se l'utente è laureato o no. In caso l'utente sia laureato assume valore 1, altrimenti 0.
Tipo residenza	Indica se l'utente abita in un condominio o casa singola. In caso l'utente abiti in un condominio assume valore 1, altrimenti 0.
Numero auto in famiglia	Riporta il numero delle auto possedute

Fonte: Elaborazione TRT

Di queste variabili il titolo di studio e il tipo di residenza sono risultati non significativi in tutti gli esercizi. Una variabile è non significativa quando il parametro adesso associato non risulta diverso da zero con un livello di probabilità del 95%. Tra i suoi output, BIOGEME fornisce per ogni parametro il risultato del test di significatività. Le due variabili sono state comunque tolte entrambe dalla funzione di utilità che nel caso ad esempio degli esercizi sulla diffusione diventa:

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{diff} * Diff + \beta_{gen} * Genere + \beta_{eta} * Età + \beta_{occ} * StatoOcc + \beta_{car} * NumCar. \quad [5]$$

Si sono poi definiti i modelli (funzioni di utilità) per ciascun tipo di *car sharing* proposto. Anche in questo caso sono state fatte delle analisi preliminari per verificare la significatività delle variabili relative alla popolazione nei vari casi. A seguito delle diverse prove, le funzioni di utilità finali definite per ciascuna delle tipologie di *car sharing* sono le seguenti:

funzione di utilità per il car sharing generico

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{diff} * Diff + \beta_{qlcPark} * QlcPark + \beta_{gen} * Genere + \beta_{eta} * Età + \beta_{occ} * StatoOcc + \beta_{car} * NumCar \quad [6]$$

funzione di utilità per il car sharing condominiale

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{SevrAgg} * ServAgg + \beta_{gen} * Genere + \beta_{eta} * Età \quad [7]$$

funzione di utilità per il car sharing sul lavoro

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{SevrAgg} * ServAgg + \beta_{gen} * Genere + \beta_{eta} * Età + \beta_{car} * NumCar \quad [8]$$

funzione di utilità per il car sharing con servizi aggiuntivi

$$U = \beta_{tar_fissa} * Tar_Fissa + \beta_{tar_var} * Tar_Var + \beta_{diff} * Diff + \beta_{gen} * Genere + \beta_{eta} * Età + \beta_{car} * NumCar \quad [9]$$

La stima dei parametri relativi a ciascuno di questi modelli ha fornito il primo risultato rilevante per l'applicazione dei risultati ai fini di previsione.

Per mettere insieme le diverse tipologie di esercizio è stato necessario assegnare un valore alla variabile non presente di volta in volta nelle domande. Ad esempio negli esercizi formulati per testare l'importanza della diffusione del servizio non erano presenti riferimenti al luogo della restituzione dell'auto o a eventuali servizi di cui si può godere con l'abbonamento al *car sharing*. In questo caso le variabili mancanti sono state introdotte in modo che la loro presenza risultasse indifferente nella scelta e cioè si è supposto che la restituzione fosse possibile ovunque e che ci fosse sempre disponibilità di altri servizi in modo che l'unica variabilità fosse appunto dovuta ai costi del servizio e alla diffusione. Negli esercizi in cui a mancare era l'informazione sulla diffusione, questa è stata introdotta ponendone il valore sempre pari al minimo assunto nei vari esercizi.

Il successivo paragrafo raccoglie e commenta i risultati dei logit e li utilizza per le simulazioni.

6.2 Risultati del modello di scelta di iscrizione al servizio

6.2.1 Le configurazioni di servizio

Le analisi precedenti hanno portato alla definizione di quattro diverse configurazioni di servizio, già descritte nei report precedenti (Arena et al, 2013).

1. **Car sharing generico**: dal punto di vista dell'utenza si tratta della configurazione generica, simile ai car sharing esistenti, sebbene prodotta attraverso uno schema P2P. Il servizio non ha dunque caratterizzazioni particolari e prevede la disponibilità di auto a bordo strada, senza alcun riferimento a comunità od usi specifici.
2. **“L'auto di condominio”**: è un modello di car sharing associato ad una comunità caratterizzata da un'origine comune, tipicamente il condominio. L'auto non è dunque disponibile a tutti, ma solo ai componenti della comunità e tipicamente è disponibile negli spazi comuni dell'abitazione. La riconsegna è necessariamente nel luogo di origine, ma l'accessibilità al sistema è massima.
3. **“La mobilità e il posto di lavoro”**: si tratta del modello duale all'auto di condominio, associato alla destinazione, tipicamente il luogo di lavoro. L'auto propria viene dunque posta in condivisione all'arrivo, con il datore di lavoro (diventando quindi auto aziendale) o i colleghi nei momenti di non utilizzo.
4. **“La rete delle opportunità”**: in questo caso il car sharing è associato a luoghi specifici, quali grandi attrattori. L'auto viene dunque utilizzata per gli spostamenti tra una rete di luoghi e tipicamente la riconsegna avviene in un posto diverso da quello di partenza. La capillarità del sistema è quella dei luoghi aderenti al servizio. In questa configurazione viene data particolare enfasi ai servizi aggiuntivi associati al servizio di noleggio.

L'indagine di domanda ha mantenuto tali distinzioni ed è dunque possibile qui simulare la domanda potenziale per le succitate configurazioni. Per ciascuna delle configurazioni, i seguenti paragrafi proporranno alcune simulazioni al variare dei parametri specifici utilizzati nell'indagine.

Le simulazioni forniranno due stime, una sugli utenti **“certi”**, cioè su quanti dichiarano che certamente utilizzeranno il servizio loro proposto, e **“potenziali”**, cioè tutti quelli che hanno dichiarato un generico interesse.

6.2.2 Modello 1: Car sharing generico

Il modello di car sharing generico considera quattro diverse variabili, quali la tariffa (fissa e variabile), la capillarità espressa in minuti di accesso al veicolo e l'opzione di riconsegna in un luogo diverso da quello di prelievo.

Per questa configurazione vengono proposti i seguenti scenari. Dato che si tratta di uno schema generico, viene qui posta particolare enfasi all'analisi dell'effetto della tariffa sull'utenza potenziale.

Tabella 6.3. Scenari configurazione Car sharing generico

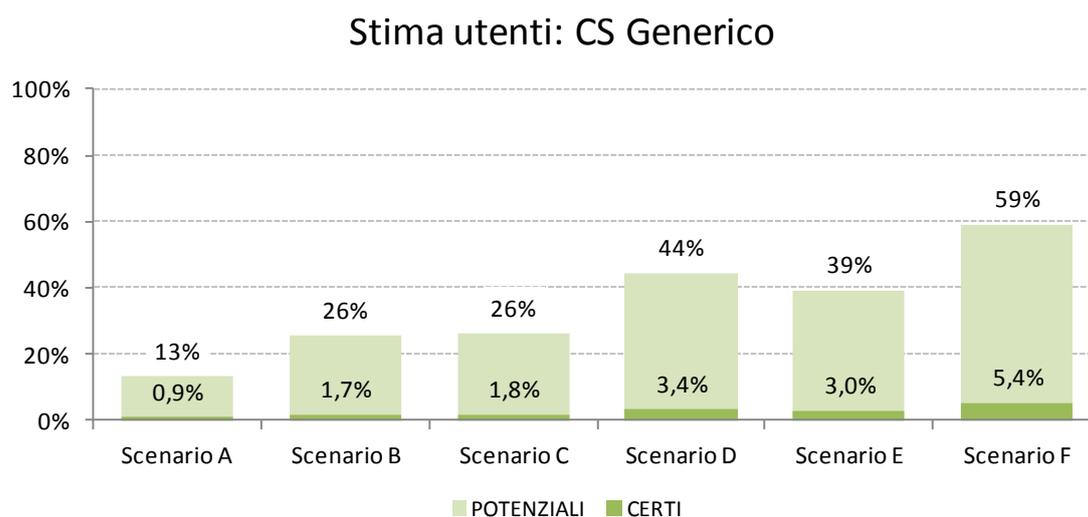
<i>Variabili di progetto</i>	<i>Scenario</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Tariffa Fissa	[€]	120	120	50	50	0	0
Tariffa Variabile oraria	[€/h]	10	5	10	5	10	5
Capillarità	[minuti]	5	5	5	5	5	5
One/two ways	[]	1	1	1	1	1	1

Come si vede nella seguente tabella, il costo annuo di iscrizione influisce significativamente sull'utenza potenziale del servizio. L'utenza potenziale di questa configurazione va dall'1–2% del campione (con tariffe paragonabili a quelle del car sharing attuale) fino a 5% in assenza di tariffa annua e con una tariffa oraria di 5€/ora.

Tabella 6.4 – Stima degli utenti configurazione Car sharing generico

Stima utenti: CS Generico		
	CERTI	POTENZIALI
Scenario A	0,9%	13%
Scenario B	1,7%	26%
Scenario C	1,8%	26%
Scenario D	3,4%	44%
Scenario E	3,0%	39%
Scenario F	5,4%	59%

Figura 6.1 – Stima degli utenti configurazione Car sharing generico



Imponendo la riconsegna nel luogo di prelievo, le percentuali calano a 0.7%–4.3%.

Nel caso di una accessibilità inferiore, pari a 10' invece di 5', le percentuali calano a 0.8%–4.5%.

Il combinato disposto di entrambe le condizioni fa scendere l'utenza potenziale a 0.6%–3.6%.

6.2.3 Modello 2: “L’auto di condominio”

Il modello “auto di condominio” prevede la disponibilità dell’auto direttamente nel proprio stabile, analogamente all’auto di proprietà. Le variabili indagate sono dunque solo quelle relative alla tariffa e alla disponibilità o meno di servizi aggiuntivi. Per comparabilità sono stati utilizzati gli stessi livelli delle simulazioni precedenti.

Tabella 6.5. Scenari configurazione Auto di condominio

<i>Variabili di progetto</i>	<i>Scenario</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Tariffa Fissa	[€]	120	120	50	50	0	0
Tariffa Variabile oraria	[€/h]	10	5	10	5	10	5
Servizi aggiuntivi	[]	1	1	1	1	1	1

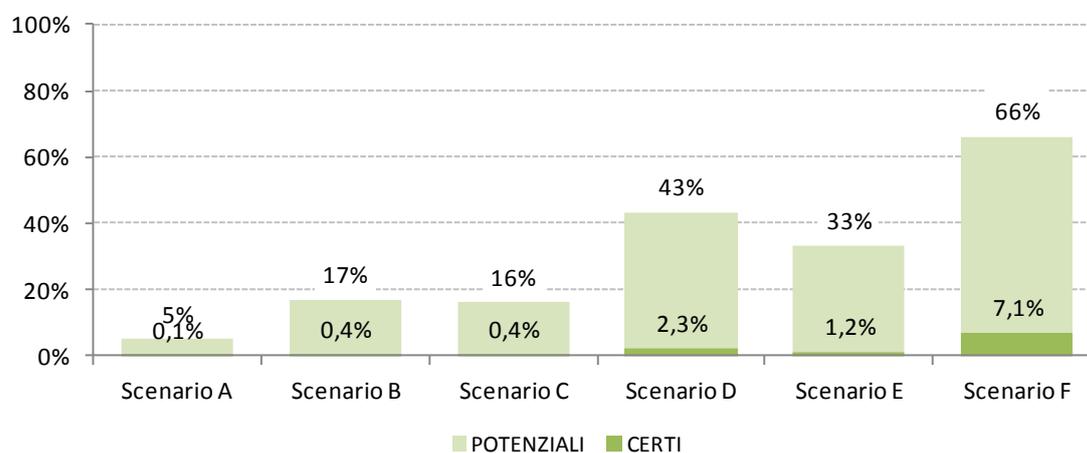
A differenza della configurazione precedente, in questo caso si ottiene una variabilità dei risultati più spinta: le configurazioni più costose sono praticamente irrilevanti (0.1% di utenza), mentre quella più economica ha un’utenza potenziale di ben il 7.1%. Dal confronto degli scenari E ed F si vede come la tariffa variabile abbia qui un peso molto più significativo.

Tabella 6.6 – Stima degli utenti configurazione Auto di condominio

Stima utenti: CS Auto di Condominio		
	CERTI	POTENZIALI
Scenario A	0,1%	5%
Scenario B	0,4%	17%
Scenario C	0,4%	16%
Scenario D	2,3%	43%
Scenario E	1,2%	33%
Scenario F	7,1%	66%

Figura 6.2 – Stima degli utenti configurazione Auto di Condominio

Stima utenti: CS Auto di Condominio



L'assenza dei servizi aggiuntivi fa scendere le percentuali a 0.1%–5.3%.

6.2.4 Modello 3: “La mobilità e il posto di lavoro”

La terza configurazione ha una struttura analoga a quella dell'auto di condominio e viene dunque simulata con i medesimi livelli delle variabili.

Tabella 6.7. Scenari configurazione Mobilità e il posto di lavoro

Variabili di progetto	Scenario	Scenario					
		A	B	C	D	E	F
Tariffa Fissa	[€]	120	120	50	50	0	0
Tariffa Variabile oraria	[€/h]	10	5	10	5	10	5
Servizi aggiuntivi	[]	1	1	1	1	1	1

I risultati sono superiori ai precedenti, variando tra 0.5% e 7.4%. Sono dunque relativamente migliori gli scenari più costosi, mentre l'utenza dello scenario F è molto simile. Interessante è lo scenario D, con una utenza potenziale doppia rispetto a quella della configurazione precedente.

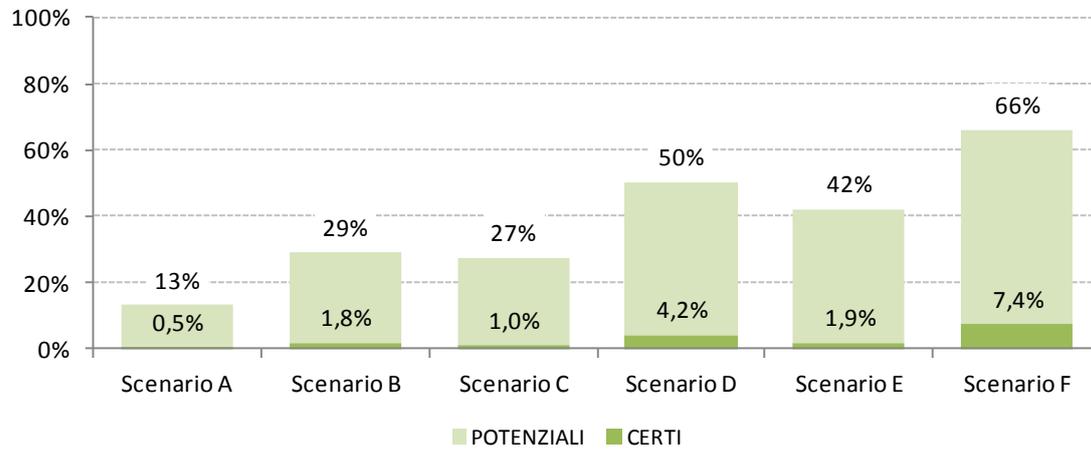
Tabella 6.8 – Stima degli utenti configurazione Mobilità e Posto di Lavoro

Stima utenti: CS Mobilità e Posto di Lavoro

	CERTI	POTENZIALI
Scenario A	0,5%	13%
Scenario B	1,8%	29%
Scenario C	1,0%	27%
Scenario D	4,2%	50%
Scenario E	1,9%	42%
Scenario F	7,4%	66%

Figura 6.3 – Stima degli utenti configurazione Mobilità e posto di lavoro

Stima utenti: Car-sharing Mobilità e Posto di Lavoro



6.2.5 Modello 4: “La rete delle opportunità”

Infine, viene analizzata l’ultima configurazione. In questo caso viene inizialmente mantenuta fissa l’accessibilità e fatta variare la tariffa e la presenza di servizi aggiuntivi.

Tabella 6.9. Scenari configurazione La rete delle opportunità

<i>Variabili di progetto</i>	<i>Scenario</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Tariffa Fissa	[€]	120	120	120	0	0	0
Tariffa Variabile oraria	[€/h]	10	5	5	10	5	5
Capillarità	[minuti]	5	5	5	5	5	5
Servizi Aggiuntivi	[]	1	0	1	0	1	0

I risultati percentuali sono simili a quelli del modello 1, tra 0.6% e 5.8% di utenza potenziale. Come si vede confrontando E ed F, ad esempio, l’esistenza di servizi potenziali “vale” circa l’1.4% di utenza in più.

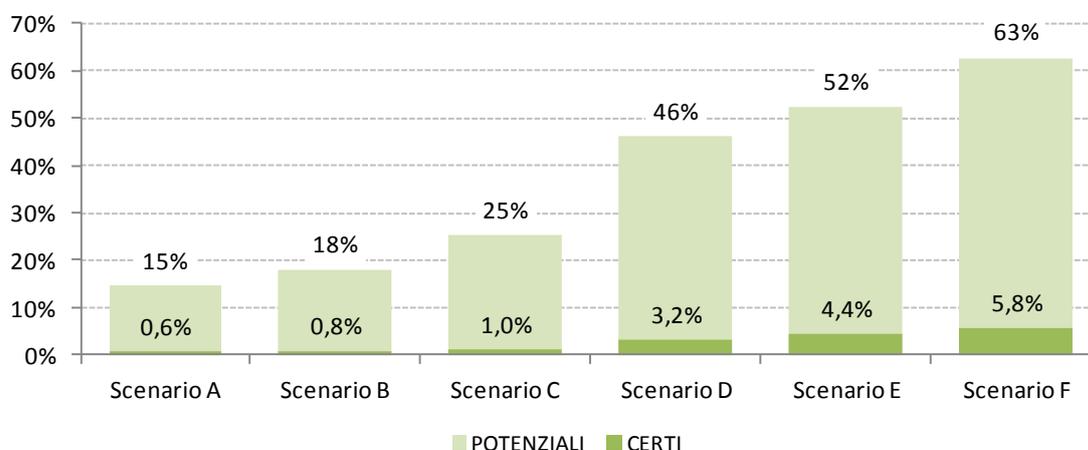
Tabella 6.10 – Stima degli utenti configurazione Rete delle Opportunità

Stima utenti: CS Rete delle Opportunità

	CERTI	POTENZIALI
Scenario A	0,6%	15%
Scenario B	0,8%	18%
Scenario C	1,0%	25%
Scenario D	3,2%	46%
Scenario E	4,4%	52%
Scenario F	5,8%	63%

Figura 6.4 – Stima degli utenti configurazione Rete delle opportunità

Stima utenti: Car-sharing Rete delle Opportunità



In caso di capillarità inferiori ai 5', situazione in effetti piuttosto probabile data la natura dell'offerta, le percentuali calano (*coeteris paribus*) come da tabella seguente:

Tabella 6.11 – Stima degli utenti configurazione Rete delle Opportunità, al variare dell'accessibilità

Stima utenti: CS Rete delle Opportunità			
	CERTI 5'	CERTI 10'	CERTI 15'
Scenario A	0,6%	0,4%	0,3%
Scenario B	0,8%	0,6%	0,4%
Scenario C	1,0%	0,8%	0,6%
Scenario D	3,2%	2,4%	1,8%
Scenario E	4,4%	3,3%	2,5%
Scenario F	5,8%	4,3%	3,2%

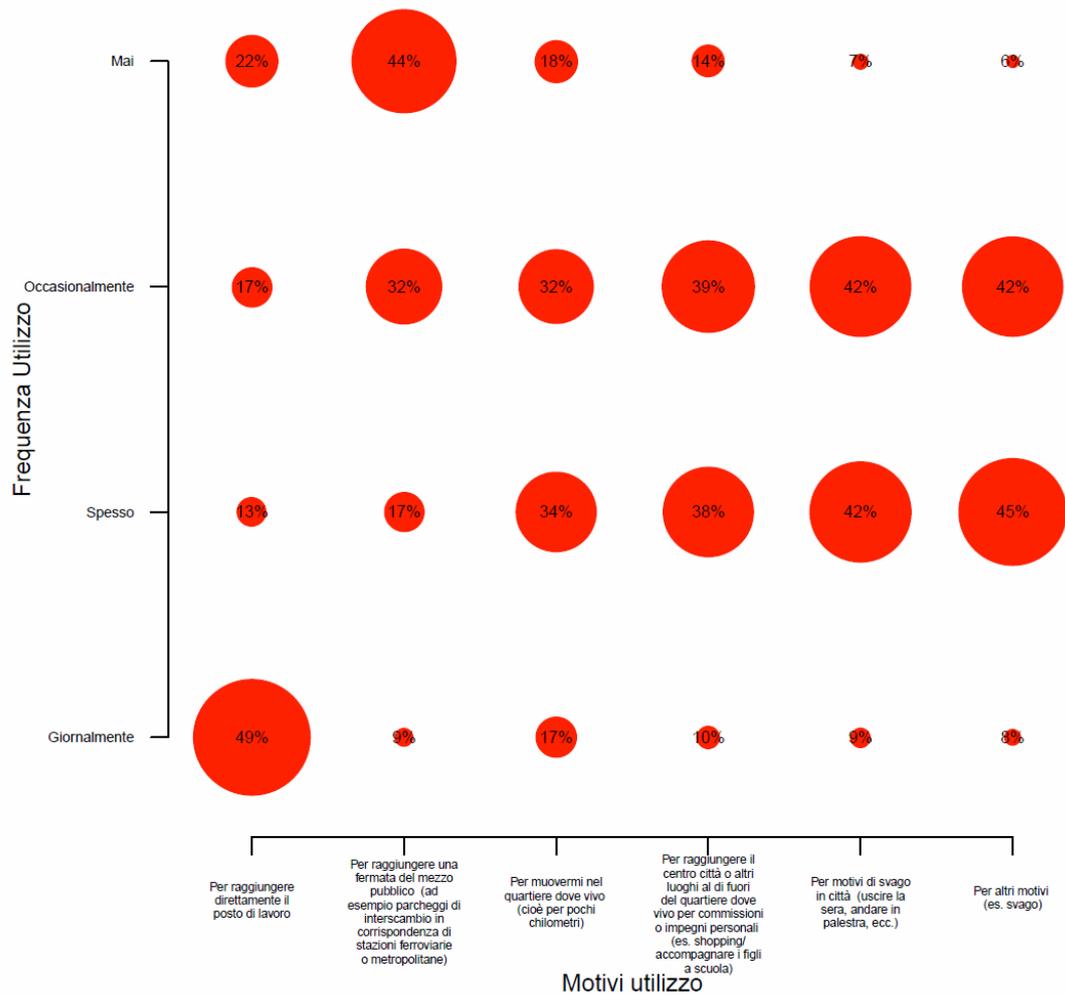
In conclusione, le configurazioni "speciali" (2-4) risultano preferite rispetto a quella generica per tariffe basse e peggiori per livelli tariffari più alti. Ciò va naturalmente considerato alla luce dei diversi costi associati alle configurazioni, massimi nel caso di *car sharing* generico e inferiori nelle altre configurazioni.

6.3 Considerazioni sull'utilizzo dell'auto attuale e dell'auto condivisa

In questo paragrafo verrà analizzata la relazione tra modi d'uso e frequenza, sia in relazione all'uso attuale dell'auto di proprietà che in uno scenario di servizio di *car sharing*.

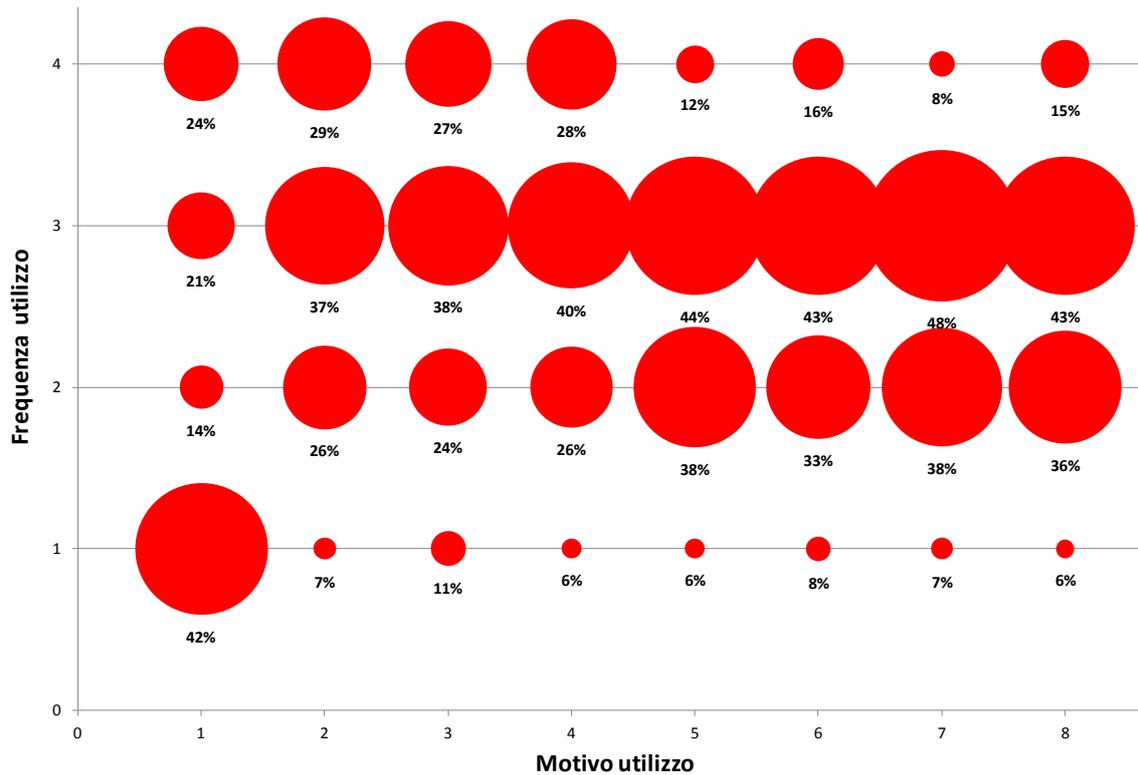
In particolare, nella sezione del questionario orientata ad indagare le **abitudini di spostamento**, all'intervistato è stato in primo luogo richiesto di indicare frequenza e tipi di spostamenti (tra un set predefinito di possibili tipologie) per i quali viene utilizzata l'automobile. La Figura 6.5 mostra come, fatta eccezione per coloro (49%) che dichiarano di utilizzare l'auto quotidianamente per raggiungere il posto di lavoro, in generale prevalgono utilizzi dell'auto di tipo occasionale laddove la motivazione dello spostamento non è sistematica (commissioni, visite, ecc) mentre l'uso dell'auto cresce per tipi di spostamento ricorrenti (andare in palestra, ecc) o per i quali la possibilità di far ricorso al trasporto pubblico è più bassa o garantisce una minore flessibilità (fine settimana, uscire la sera, ecc). Infine, elevata risulta la percentuale di coloro che dichiarano di non utilizzare mai l'auto per raggiungere una fermata del mezzo pubblico. Tale risultato è coerente con le caratteristiche del campione che comprende unicamente residenti o domiciliati a Milano.

Figura 6.5 – Attuale utilizzo dell'auto privata (“Per quali spostamenti utilizza l’auto”)



Al fine di valutare i possibili utilizzi di un servizio di *car sharing*, nella successiva sezione del questionario relativa alla conoscenza e disponibilità all’uso di un servizio di *car sharing*, è stato richiesto agli intervistati di indicare frequenza e tipi di spostamenti per i quali ricorrerebbero ad un servizio di *car sharing*. Per fornire un set più ampio di possibili usi del *car sharing*, è stato ipotizzato un numero più alto di possibili tipologie di spostamenti (Figura 6.6). In particolare, non si è prevista la possibilità di uso del *car sharing* per raggiungere una fermata del mezzo pubblico, essendo il servizio centrato su Milano, ed è stato introdotto uno spostamento a scala di quartiere.

Figura 6.6 – Utilizzo dichiarato del car sharing, per frequenza e tipo di spostamento



In ordinata i valori corrispondono rispettivamente a 1=gioralmente, 2=spesso; 3=occasionalmente, 4=mai. In ascissa il valore corrisponde a:

1	Per raggiungere il posto di lavoro
2	Per shopping muovendomi nel quartiere nel quale vivo
3	Per accompagnare figli o parenti (scuola, visite mediche, ecc.) muovendomi nel quartiere nel quale vivo
4	Per altri motivi (es. svago) muovendomi nel quartiere nel quale vivo
5	Per shopping raggiungendo il centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere nel quale vivo
6	Per accompagnare figli o parenti (scuola, visite mediche, ecc.) raggiungendo il centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere nel quale vivo
7	Per altri motivi (es. svago) raggiungendo il centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere nel quale vivo
8	Per altri motivi (es. svago) raggiungendo località fuori città (es. fine settimana)

La Figura 6.6 riassume le scelte di utilizzo relative al campione di intervistati che ha dichiarato di valutare l'ipotesi di iscriversi ad un servizio di auto collettiva. Il grafico conferma in parte quanto emerso relativamente all'uso dell'auto, evidenziando una percentuale rilevante di utenti interessati ad utilizzare un servizio di *car sharing* per raggiungere il posto di lavoro. Tale scelta può in parte essere giustificata ipotizzando che tali utenti effettuino spostamenti di breve raggio e qualora un servizio di *car sharing* possa soddisfare ad un costo comparabile a quello attualmente sostenuto con l'auto privata. Una percentuale non trascurabile dichiara di non considerare il *car sharing*, o di farlo per usi sporadici, per spostamenti all'interno del quartiere mentre l'uso del servizio per spostamenti all'interno della città o addirittura per un uso fuori città risulta assai più rilevante.

ESERCIZIO DI STIMA DEL NUMERO DI SPOSTAMENTI GIORNALIERI PER UN IPOTETICO SISTEMA DI CARSHARING

A partire dalle percentuali contenute nella Figura 6.6, si è cercato di pervenire ad una prima stima di massima del numero potenziale di spostamenti giornalieri per un ipotetico servizio di carsharing.

In primo luogo, attraverso una serie di pesi si è tradotto in termini numerici le frequenze indicate nel questionario, coerentemente con le precedenti assunzioni:

giornalmente = peso 1 *spesso = peso 0,428* *occasionalmente = peso 0,142* *mai = peso 0*

La tabella seguente rappresenta le percentuali pesate di spostamenti contenute in Figura 6.6.

Tabella 6.12 – Percentuali pesate per tipo di spostamento con frequenze pesate (MAI=0)

Per raggiungere il posto di lavoro	0,42	0,06	0,03
Per shopping muovendomi nel quartiere nel quale vivo	0,07	0,11	0,05
Per accompagnare figli o parenti nel quartiere dove vivo	0,11	0,10	0,05
Per altri motivi (svago) nel quartiere dove vivo	0,06	0,11	0,06
Per shopping in centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere dove vivo	0,06	0,16	0,06
Per accompagnare figli o parenti in centro città o altri luoghi fuori del quartiere	0,08	0,14	0,06
Per altri motivi (svago) in centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere dove vivo	0,07	0,16	0,07
Per altri motivi (es. svago) raggiungendo località fuori città (es. fine settimana)	0,06	0,15	0,06
	1	1	1

Partendo quindi dalle caratteristiche del campione rappresentativo considerato nell'indagine di domanda, si è passati all'universo milanese nella fascia 18–59 anni su dati ISTAT ipotizzando inoltre una percentuale di patentati pari all'80%. **Assumendo poi uno scenario di carsharing caratterizzato da condizioni ritenute favorevoli dagli intervistati**, si è quindi ipotizzata una percentuale (0,8%, nell'esempio, da calcolarsi come descritto nei capitoli precedenti) di possibili iscritti al servizio. Applicando tale percentuale all'universo individuato, si è ottenuto il numero di iscritti potenziali a cui son state successivamente applicate le percentuali pesate in Tabella 6.12.

Si è ottenuta in questo modo una **stima del numero di spostamenti giornalieri massimi per un dato scenario (e relativa percentuale di iscritti potenziali) di un servizio di carsharing**.

Tabella 6.13 – Stima del numero di spostamenti giornalieri per un servizio di carsharing, assumendo un tasso di adesione pari allo 0,8% dell'universo considerato

Per raggiungere il posto di lavoro	2023
Per shopping muovendomi nel quartiere nel quale vivo	945
Per accompagnare figli o parenti nel quartiere dove vivo	1075
Per altri motivi (svago) nel quartiere dove vivo	916
Per shopping in centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere dove vivo	1154
Per accompagnare figli o parenti in centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere dove vivo	1116
Per altri motivi (svago) in centro città o altri luoghi al di fuori del quartiere dove vivo	1196
Per altri motivi (es. svago) raggiungendo località fuori città (es. fine settimana)	1093

6.3.1 I servizi aggiuntivi *

Le tabelle e i grafici seguenti riferiscono riguardo alle preferenze per eventuali servizi aggiuntivi. In generale, i servizi maggiormente graditi sono sicuramente il navigatore satellitare con informazioni in tempo reale sul traffico cittadino e i sistemi di pagamento automatico dei pedaggi, soprattutto per gli intervistati tra i 30 e i 50 anni.

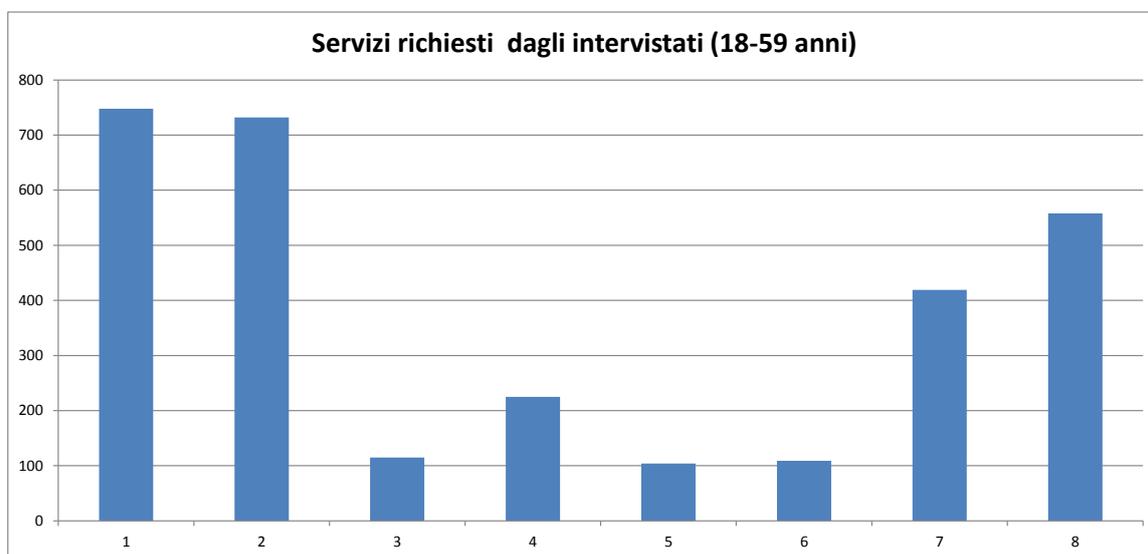
Tutti i dettagli sono riportati nelle tabelle e nei grafici seguenti.

Tabella 6.14 – Servizi aggiuntivi maggiormente graditi, per fasce di età

		18-29	30-39	40-49	50-59	Totale
1	Navigatore con informazioni in tempo reale sul traffico stradale	155	213	221	159	748
2	Dispositivo per pagamento automatico dei pedaggi (autostrada, Area C, ecc.)	142	209	233	148	732
3	Porta-bici	23	26	40	26	115
4	Seggiolino bambini	32	91	88	14	225
5	Possibilità di acquistare e stampare biglietti del treno	32	28	21	23	104
6	Possibilità di acquistare e stampare biglietti per teatri, cinema, eventi, ecc.	26	33	27	23	109
7	Navigatore con telefono viva-voce	82	110	139	88	419
8	Sconti in locali e centri commerciali	128	160	159	111	558

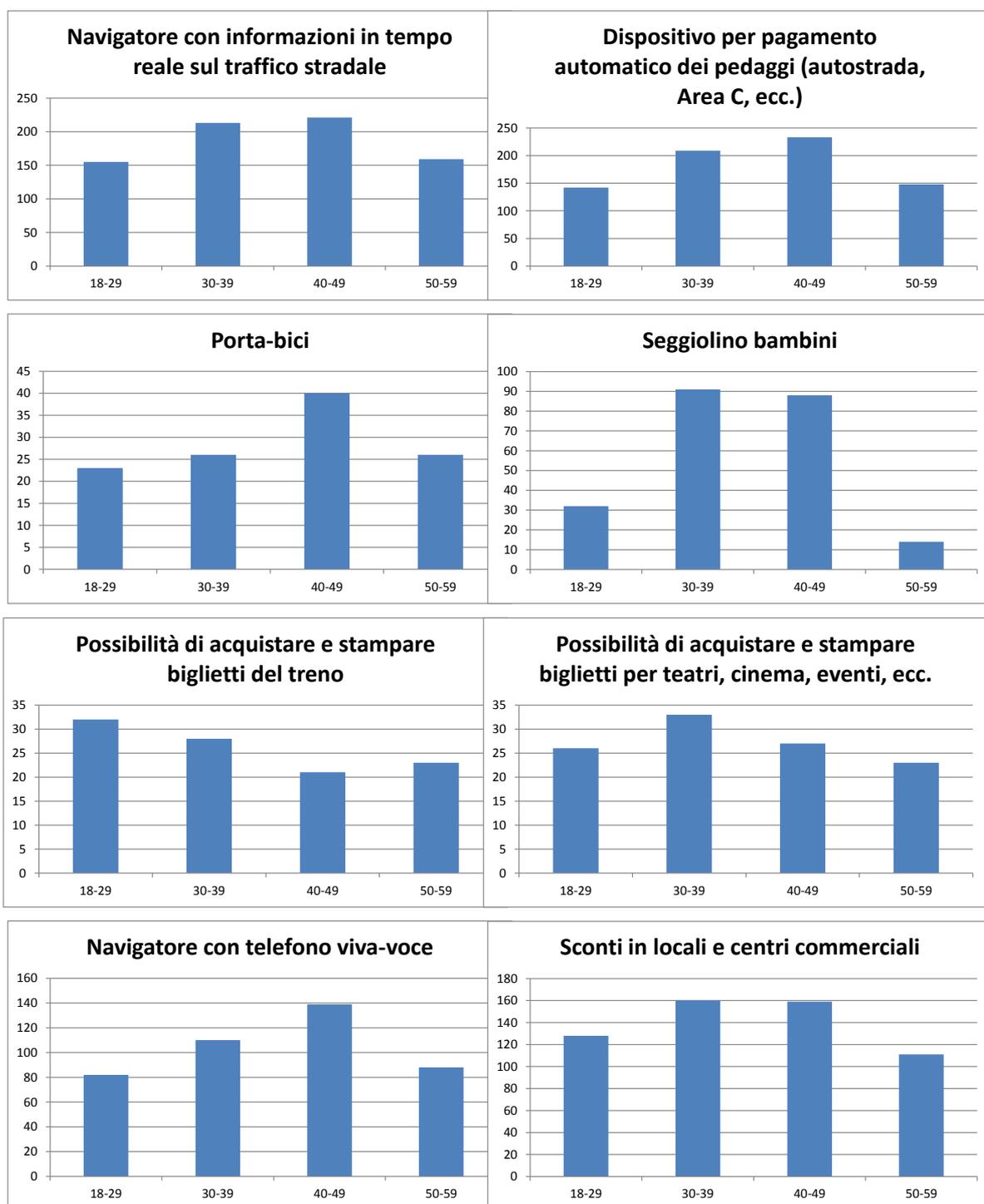
Fonte: Elaborazione TRT

Figura 6.7 – Servizi aggiuntivi maggiormente graditi



Fonte: Elaborazione TRT

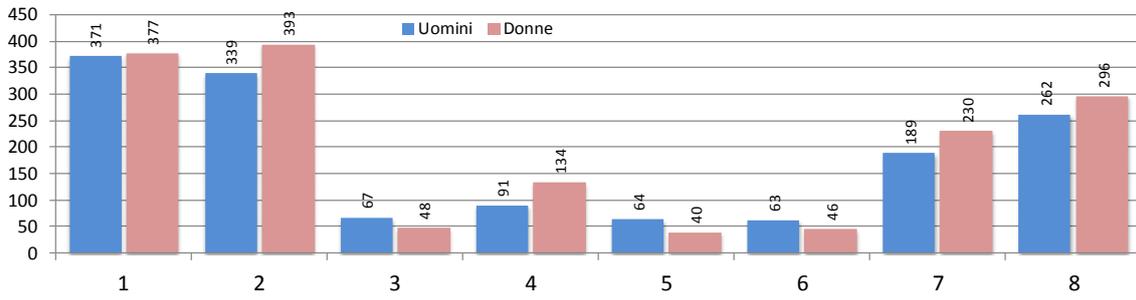
Figura 6.8 – Servizi maggiormente graditi suddivisi per fascia d'età



Fonte: Elaborazione TRT

Figura 6.9 – Servizi maggiormente graditi (uomo/donna)

A quali servizi sarebbe interessato?



Fonte: Elaborazione TRT

7 Bibliografia

- Abraham, J. E. (1999). A survey of car sharing preferences. *World Transport Policy and Practice*.
- Arena, M. et al. (2012, edited by). *Green Move. Report n.1. Obiettivi e configurazioni di servizio*. Politecnico di Milano, Milano (Italy).
- Awasthi, A., Chauhan, S.S. and Breuil, D. (2009). Sustainable mobility solutions: a pre-implementation questionnaire study for car sharing. *Int. J. Services Sciences*, Vol. 2, Nos. 3/4, pp.242–264.
- Bonsall, P. (1981), Car sharing in the United Kingdom, *Journal of Transport Economics and Policy*, January, pp. 35–44.
- Brook, D. (2004), Car sharing – Start up Issues and New Operational Models, Transportation Research Board.
- Burlando, C. and Mastretta, M. (2007), Il car sharing: un’analisi economica e organizzativa del settore.
- Burlando, C., Arduino, G. and Nobile, D. (2007), *Il car sharing come business development area: analisi del settore, strategie d’impresa e ricadute socio economiche*, IX Riunione Scientifica della Società Italiana degli Economisti dei Trasporti (SIET) Economia dei trasporti e Logistica economica: ricerca per l’innovazione e politiche di governance, Napoli, 3–5 Ottobre.
- Cervero, R. A. and B. N. Golub (2007). City Carshare: Longer–Term Travel Demand and Car Ownership Impacts. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, no. 1992, pp. 70–80.
- Cervero, R. and Y. Tsai (2003). City CarShare in San Francisco: Second–Year Travel demand and Car Ownership Impacts. *Transportation Research Record (1887)*, pp. 117–127.
- Ciari, F., Balmer, M. and Axhausen, K.W. (2009), Concepts for a large scale car sharing system: Modelling and evaluation with an agent–based approach. Paper presented at the *88th Annual Meeting of the transportation Research Board*, Washington, D.C.
- Ciari, F., Schüssler, N., Axhausen, K. W., Axhausen, K. W. and Axhausen, K. W. (2010). Estimation of car sharing demand using an activity–based microsimulation approach: model discussion and preliminary results. ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen–und Eisenbahnbau (IVT).
- Costain, C., Ardron, C., Habib, K. N. (2012). Synopsis of users’ behaviour of a car sharing program: A case study in Toronto. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(3), 421–434.
- Davis, C. A., Fonseca, F. T., and Borges, K. A. (2003). A flexible addressing system for approximate geocoding. In *Proceedings of the 5th Brazilian Symposium on Geoinformatics*.
- de Lorimier, A. and El–Geneidy, A. M. (2012). Understanding the factors affecting vehicle usage and availability in car sharing networks: A case study of Communauto car sharing system from Montréal, Canada. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 35–51.
- Eichelberger, P. The Importance of Addresses – The Locus of GIS. *Proceedings of the URISA 1993 Annual Conference*, 200–211, Atlanta (GA), 1993.
- Fellows, N. T. and Pitfeld, D. E. (2000), An economic and operational evaluation of urban car sharing, *Transportation Research Part D*, 5: 1–10.
- Fistola R. (2007), *Gestione innovativa della mobilità urbana: car sharing e ICT, Territorio mobilità e ambiente*, pp. 51–57.
- Goldberg, D. W. (2008). *A geocoding best practices guide*. Springfield, IL: North American Association of Central Cancer Registries.

- Goldberg, D. W., Wilson, J. P., & Knoblock, C. A. (2007). From text to geographic coordinates: the current state of geocoding. *URISA journal*, 19(1), 33–46.
- Hampshire, R. C., Gaites, C. (2011). Peer-to-Peer Car sharing. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2217(–1), 119–126.
- Hampshire, R. C., Srinath, S. (2011). A simulation study of Peer-to-Peer car sharing. paper presented at IEEE Forum on Integrated and Sustainable Transportation Systems, pp.159 – 163, Vienna, Austria, June 29 – July 1, 2011.
- ISTAT (2012). *Indicatori ambientali urbani. Anno 2011. Serie storiche – Trasporti*. Serie Statistiche Report. ISTAT, Roma (Italy). <http://www.istat.it/it/archivio/67990> (last checked: 16/4/2013)
- Katzev R. (2003), Car sharing: A New Approach to Urban Transportation Problems, *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 3: 65–86.
- Macaluso M. (2006), *Trasporto pubblico agevolato e car sharing*, *Governare il Territorio*, n. 10/11/12.
- Martin, E., Shaheen, S. A. and Lidicker, J. (2010). Impact of Car sharing on Household Vehicle Holdings. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143(–1), 150–158.
- Mastretta, M. and Torriani, L. (2005), Monitoraggio del programma nazionale car sharing. Rapporto di valutazione.
- Millard–Ball A. et al., (2005) Car sharing: Where and How It Succeeds, Transit Cooperative Research Program.
- Morency, C., Trépanier, M., Quashie, M.J. (2007). Car sharing systems: what transaction dataset can tell us regarding the user behaviours. Paper presented at the 10th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems – ITSC 2007, Seattle, Washington, September 30–October 3, 2007.
- Morrone N. (2007), Car sharing Italia: il tassello mancante nel puzzle della mobilità urbana, *MobilityLab*, 13.
- Prettenthaler, F. and Steininger K. (1999), From ownership to service use lifestyle: the potential of car sharing, *Ecological Economics* 28, pp. 443–453.
- Schuster et al. (2005), Assessing the potential extent of car sharing. A new method and its implication.
- Schwieger B. (2003), International Developments towards a “Second Generation” Car sharing, Ph.D. Dissertation, TU Berlin, Berlin.
- Schwieger B. (2004), International developments towards improved Car sharing services.
- Shaheen, S. A., Cohen, A. P. (2007). Growth in worldwide car sharing: An international comparison. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1992(–1), 81–89.
- Shaheen, S. A., Cohen, A. P., Roberts, J. D. (2006). Car sharing in North America: market growth, current developments, and future potential. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1986(–1), 116–124.
- Shaheen, S. A., Mallery, M. A. and Kingsley, K. J. (2012). Personal vehicle sharing services in North America. *Research in Transportation Business & Management*.
- Shaheen, S. and Barth M. (2002), Shared–use vehicle systems: a framework for classifying car sharing, station cars, and combined approaches, *Transportation Research Record*.
- Shaheen, S., Sperling, D. and Wagner C. (1998), Car sharing in Europe and North America: Past, present, and future, *Transportation Quarterly*, 52: 35–52.
- Sioui, L., Morency, C., Trépanier M., Viviani, M., Benoit, R. (2010). How car sharing affects the travel behaviours of households?, Paper presented at the 12th World Conference on Transportation Research, Lisbon, Portugal, Washington, July 11–15, 2010.



Steininger, K. , Vogl, C. and Zettl, R. (1996), Car sharing organizations. The size of the market segment and revealed change in mobility behavior, *Transport Policy*, Vol. 3, No. 4, pp. 177–185.

TRT (2013). *Sviluppo e redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all'utilizzo di un nuovo servizio di car sharing*. Rapporto interno progetto Green Move.

Truffer B. (2003), User-led Innovation Processes: the Development of Professional Car sharing by Environmentally Concerned Citizens, *Innovation: The European Journal of Social Sciences*, 16(2).

Valenti, G. and Mastretta, M. (1998), *Car sharing: evoluzione e prospettive*, pubblicato sul sito di iniziativa car sharing: www.icscarsharing.it.