



Politecnico di Torino

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria Civile

Tesi di Laurea Magistrale

**I fattori esplicativi dell'utilizzo dei servizi di car sharing:
un confronto tra pre e post pandemia**

**The predictors of car sharing services use: a
comparison between pre- and post-pandemic times**

A.A. 2022/2023

Relatore: prof. Marco Diana

Candidato: Salmaso Riccardo

SOMMARIO

L'epidemia COVID-19, sviluppatasi nel 2020, ha impattato severamente sulla nazione italiana, mettendo a dura prova tutto il sistema sanitario nazionale. Oltre alle gravi ripercussioni sulla salute pubblica, la diffusione del virus ha avuto un significativo impatto anche sui servizi di car sharing. Inoltre, date le restrizioni imposte dalle autorità e la necessità di implementare misure di sicurezza e di igiene più rigorose, i servizi di mobilità condivisa hanno dovuto affrontare una significativa riduzione della domanda a causa del timore di contagio. La presente tesi quindi, si adopera a trattare come la pandemia COVID abbia impattato sugli utenti dei servizi di sharing. In particolare, si intende analizzare comportamenti e fattori che possono ritenersi discriminanti nella scelta della mobilità condivisa. Per raggiungere tale finalità verranno utilizzati due dataset provenienti da due periodi differenti. I dati del 2019, categorizzati come pre-pandemia, sono stati ottenuti mediante il progetto STARS. Il programma approfondisce le abitudini e i comportamenti degli utilizzatori dei servizi di sharing su numerose città europee, tra cui Torino. Per il post pandemia invece è stato considerato un dataset del 2021, già utilizzato per un ulteriore studio che tratta la migrazione dei servizi di sharing in generale, tra cui il car sharing. I due dataset sono successivamente analizzati mediante regressione logistica, la quale porta all'ottenimento di modelli che identificano quali fattori sono favorevoli all'utilizzo della mobilità condivisa. In conclusione, i risultati mostrano come nel periodo successivo alla pandemia gli individui prediligano elementi come affidabilità e comfort forniti dal servizio, tra cui la possibilità di poter programmare viaggi, poter prenotare un veicolo tramite applicazione e la frequente disponibilità dei mezzi di trasporto in luoghi lavorativi o abitativi.

ABSTRACT

The COVID-19 epidemic, which emerged in 2020, severely impacted the Italian nation, putting the entire national healthcare system to a severe test. In addition to the serious repercussions on public health, the spread of the virus also had a significant impact on car sharing services. Furthermore, due to the restrictions imposed by authorities and the need to implement stricter safety and hygiene measures, shared mobility services had to face a significant reduction in demand due to fear of contagion. This thesis, therefore, aims to examine how the COVID pandemic has affected users of sharing services. In particular, it intends to analyze behaviors and factors that can be considered decisive in the choice of shared mobility. To achieve this goal, two datasets from different periods are used. The data from 2019, categorized as pre-pandemic, were obtained through the STARS project. The program explores the habits and behaviors of users of sharing services in numerous European cities, including Turin. For the post-pandemic period, a 2021 dataset was considered, which had already been used for a separate study on the improvement of sharing services in general, including car sharing. The two datasets are subsequently analyzed using logistic regression, which results in models that identify which factors favor the use of shared mobility. In conclusion, the results show that in the post-pandemic period, individuals prefer elements such as reliability and comfort provided by the service, including the ability to schedule trips, book a vehicle through an application, and the frequent availability of transportation options in work or residential areas.

Sommario

SOMMARIO.....	3
ABSTRACT	4
Sommario	5
Lista delle figure	7
Lista delle Tabelle	8
1. Introduzione	11
2. Stato dell'arte	15
2.1. Presentazione generale delle ricerche considerate	15
2.2. Metodologie e analisi adottate nei precedenti lavori	17
2.3. Risultati ottenuti dai precedenti lavori.....	23
3. Database	33
3.1. Indagini considerate e relativi questionari	33
3.1.1. Database WP4_STARS (Pre-pandemia)	33
3.1.2. Database WP5_STARS (Pre-pandemia)	33
3.1.3. Database Post-pandemia.....	34
3.2. Scelta del Database pre-pandemia.....	35
3.3. Preparazione dei dataset.....	37
3.3.1. Dataset WP4	37
3.3.2. Dataset Post-pandemia	37
3.4. Statistiche descrittive relative alle variabili osservate	38
3.4.1. Verifica dei campioni rispetto all'universo di riferimento attraverso le variabili di controllo genere ed età.....	38
3.4.2. Descrizione delle variabili più significative presenti nel dataset.....	40
3.5. Selezione e codifica delle variabili derivate oggetto di analisi	49
3.5.1. Variabile dipendente: "FrqUtzS/FrqUtz" Frequenza di utilizzo	50
3.5.2. Variabile dipendente: "UsiAtt" Utilizzi attuali	50
3.5.3. Variabile dipendente: "UsiFtr" Utilizzi futuri.....	51
3.5.4. Selezione e codifica delle variabili indipendenti	52
4. Statistiche bivariate e modelli di regressione logistica	61
4.1. Correlazioni.....	61
4.1.1. Frequenze di utilizzo "FrqUtzS"	61
4.1.2. Frequenza di Utilizzo dicotomica "FrqUtz"	64

4.1.3	Utilizzi attuali "UsiAtt"	66
4.1.4	Utilizzi futuri "UsiFtr"	68
4.2.	Modelli di regressione logistica	70
4.2.1.	Regressione logistica sulle frequenze di utilizzo "FrqUtz"	71
4.2.2.	Regressione logistica sugli utilizzi attuali "UsiAtt"	74
4.2.3	Regressione logistica sugli utilizzi futuri "UsiFtr"	78
5.	Output e Conclusioni	83
5.1.	Ulteriori Sviluppi	Errore. Il segnalibro non è definito.
Bibliografia.....		Errore. Il segnalibro non è definito.

Lista delle figure

Figura 1-Variazione domanda Trasporto Pubblico (PT) e car sharing nel periodo post pandemia.....	12
Figura 2-Uso dei veicoli SHARENOW nella città di Berlino	12
Figura 3-Pubblicazioni analizzate per ogni fattore sociodemografico e ogni tipo di viaggio (Ehsan Amirnazmiafshar, 2022)	15
Figura 4-Struttura del Nested Logit Model adottato (Xiaoyu Zhang, 2022).....	19
Figura 5-Esempio della rappresentazione dei dati ottenuti dall'algoritmo (Saroch Boonsiripant, 2022).....	20
Figura 6-Uso dei mezzi di trasporto prima e durante la pandemia. (a) prima della pandemia. (b) dopo la pandemia (Xiaoyu Zhang, 2022)	24
Figura 7-Durata dell'attività "Shopping" nelle 4 fasi (Saroch Boonsiripant, 2022)	25
Figura 8-Attività svolte nelle 4 fasi analizzate (Saroch Boonsiripant, 2022)	26
Figura 9-Ripartizione delle differenti attività nei vari mesi dell'evento pandemico (Saroch Boonsiripant, 2022).....	26
Figura 10-Matrice rappresentativa dei 4 profili comportamentali identificati (Alonso-Almeida, 2022)	29
Figura 11-Scenari predetti con modelli che utilizzano il machine learning (A, B, C) il Multinomial Logit Model (D) (Waiss Ali Aden, 2022)	30
Figura 12- Suddivisione per genere dei campioni di Torino	38
Figura 13- Confronto tra le distribuzioni di età dei due campioni torinesi	39
Figura 14-Uso dei sistemi dei principali sistemi di trasporto.....	43
Figura 15-Uso del car-sharing per viaggi con destinazione un luogo non lavorativo.....	44
Figura 16- Potenziale uso del car-sharing per viaggi abituali	45
Figura 17-Opinione sull'utilizzo del servizio per la settimana a venire	46
Figura 18-Utilità percepita dagli utenti del servizio	46
Figura 19- Percezione dei membri riguardo l'aiuto generato dalla mobilità condivisa	47
Figura 20-Rappresetazione del contributo al servizio generata dagli utenti	48
Figura 21-Opinione che i membri hanno riguardo al servizio di sharing	48

Lista delle Tabelle

Tabella 1-Confronto del servizio tra gli anni 2019,2020,2021 (ANIASA, 2022).....	13
Tabella 2-Valori rappresentativi della lenta ripresa del servizio rispetto all'anno 2020 (ANIASA, 2022)	13
Tabella 3-Risultati delle analisi per il fattore sociodemografico "Età" (Ehsan Amirnazmiafshar, 2022).....	18
Tabella 4-Variabili utilizzate.....	23
Tabella 5- Risultati del Z-test (ed Emin Cihangir Bagdatli, 2022)	27
Tabella 6-Risultati della logistic regression (Muhammed Emin Cihangir Bagdatli, 2022).....	27
Tabella 7-Frequenza di utilizzo dei servizi nei due periodi pre e post pandemia (Muhammed Emin Cihangir Bagdatli, 2022).....	28
Tabella 8- Parametri significativi per l'uso del servizio di car sharing (Waiss Ali Aden, 2022).....	30
Tabella 9- Codice domande nel questionario WP4 e Post-Pandemia	37
Tabella 10-Reddito pre pandemia	41
Tabella 11-Reddito post padnemia	42
Tabella 12-Rappresentazione delle scelte dei vantaggi pre e post pandemia	49
Tabella 13-Trasformazione da variabile categorica a metrica	50
Tabella 14-Utilizzo dei vari mezzi di trasporto nel pre-pandemia.....	51
Tabella 15-Utilizzo dei vari mezzi di trasporto nel post-pandemia	51
Tabella 16-Variabili indipendenti	54
Tabella 17-Composizione domanda riguardo ai vantaggi (M1-9/D9)	54
Tabella 18- Codifica variabili indipendenti utilizzate.....	60
Tabella 19-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile FrqUtzS.....	63
Tabella 20- Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile FreUtz	65
Tabella 21-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile UsiAtt.....	67
Tabella 22-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile UsiFtr	69
Tabella 23- Tabella classificazione FrqUtz pre pandemia per variabili sociodemografiche	71
Tabella 24- Tabella classificazione FrqUtz post pandemia per variabili sociodemografiche	71
Tabella 25- Modello FrqUtz pre pandemia con variabili sociodemografiche	72
Tabella 26- Modello FrqUtz post pandemia con variabili sociodemografiche.....	72
Tabella 27- Tabella classificazione FrqUtz pre pandemia per variabili vantaggi e opinioni	73
Tabella 28- Tabella classificazione FrqUtz post pandemia per variabili vantaggi e opinioni	73
Tabella 29- Modello FrqUtz pre pandemia con variabili vantaggi e opinioni	73
Tabella 30- Modello FrqUtz post pandemia con variabili vantaggi e opinioni.....	74
Tabella 31-Tabella classificazione UsiAtt pre pandemia per variabili Van	75
Tabella 32- Tabella classificazione UsiAtt post pandemia per variabili Van.....	75
Tabella 33-Modello UsiAtt pre pandemia con variabile Van.....	75
Tabella 34- Modello UsiAtt post pandemia con variabile Van	76
Tabella 35- Tabella classificazione UsiAtt pre pandemia per variabili riguardo le opinioni.....	76
Tabella 36- Tabella classificazione UsiAtt post pandemia per variabili riguardo le opinioni	77
Tabella 37- Modello UsiAtt pre pandemia con variabili riguardo le opinioni	77
Tabella 38- Modello UsiAtt post pandemia con variabili riguardo le opinioni.....	77
Tabella 39- Tabella classificazione UsiFtr pre pandemia per variabili Van.....	78
Tabella 40- Tabella classificazione UsiFtr post pandemia per variabili Van	79
Tabella 41- Modello UsiFtr pre pandemia con variabile Van	79
Tabella 42- Modello UsiFtr post pandemia con variabile Van.....	80
Tabella 43- Tabella classificazione UsiFtr pre pandemia per variabili riguardo le opinioni	80

Tabella 44- Tabella classificazione UsiFtr post pandemia per variabili riguardo le opinioni.....	81
Tabella 45- Modello UsiFtr pre pandemia con variabili riguardo le opinioni.....	81
Tabella 46-Modello UsiFtr post pandemia con variabili riguardo le opinioni	82

1. Introduzione

Il diffondersi della pandemia COVID-19 ha nettamente cambiato il nostro modo di vivere, instaurando in noi nuove possibili paure e nuove tendenze. Queste abitudini si sono diffuse in vari ambienti come lavoro, scuola, ospedali e anche in quello riguardante la mobilità, in particolare i servizi di car-sharing.

Tale servizio, nello scenario europeo, è comparso già dagli anni 90 mentre a livello italiano, il primo tentativo di introduzione di auto condivisa, risale all' anno 2001 nella città di Milano. Torino aderì al progetto un anno più tardi. Ad oggi, a Torino, sono presenti 735 auto gestite dalle società di Enjoy, LeasyGo e ShareNow. La sostanziale differenza tra i tre gruppi è la tariffazione offerta al pubblico, poiché tutte permettono l'accesso alla zona ZTL, garantiscono il parcheggio gratuito e offrono la tipologia di servizio categorizzata come Business-to-Customers (B2C).

Secondo l'articolo di Shaheen S. [12], esistono 4 principali modelli di business riferiti al car sharing: Peer-to-Peer (P2P), Business-to-Business (B2B), Business-to-Customer (B2C) and Business-to-Government (B2G). Nel modello P2P, i privati possono affittare la propria auto, nel caso di non utilizzo, ad altre persone. Il sistema B2B è un tipo di car sharing dove gli impiegati di una azienda sono clienti del servizio di car sharing in quanto l'azienda stessa, o una di terze parti, gestisce e possiede l'intero parco macchine lasciato in gestione ai dipendenti. Il modello B2C è il più comune servizio di car sharing che è abitudine vedere, dove aziende offrono i veicoli direttamente ai privati. Nel modello B2G invece, gli operatori dei servizi di car sharing offrono i veicoli direttamente ad agenzie governative. Nel seguente studio si farà riferimento solo al servizio B2C in quanto servizi come il P2P non è di comune uso in Italia e modelli come B2B e B2G non risultano molto affetti dal periodo pandemico in quanto il veicolo adoperato è utilizzato da un solo dipendente.

Il servizio B2C è caratterizzato da due tipologie di schemi operativi: round-trip oppure one-way. Gli schemi round-trip comprendono a loro volta due sottocategorie come gli home zone-based e gli station-based. La loro principale differenza è il luogo di rilascio del veicolo, infatti nei viaggi home zone-based l'auto viene lasciata nella stessa zona urbana mentre nei viaggi station-based, il veicolo viene lasciato nello stesso parcheggio da cui è stato preso. I servizi one-way si distinguono in free-floating o station-based, e come nel caso precedente, la loro principale differenza sta nel luogo dove il veicolo termina la corsa. Nel caso dei viaggi station-based, il servizio permette di lasciare il veicolo ad una stazione di car-sharing differente rispetto a dove è stato preso, mentre nel programma free-floating, i clienti possono prendere e lasciare il veicolo in un punto qualsiasi dell'area operativa del servizio di car sharing.

Ma come ha impattato il COVID sui servizi di car sharing? I primi dati sono ottenibili direttamente dalle pubblicazioni delle stesse società di car sharing. Secondo lo studio effettuato da ShareNow e MIB (Mobility Institute Berlin) [13], i servizi di car sharing sono stati meno colpiti rispetto ai trasporti pubblici. Come è possibile vedere in Figura 1, ad aprile 2020, i noleggi di car sharing sono scesi del 56% a Berlino e del 62% ad Amburgo, rispetto ai livelli precrisi pandemica.

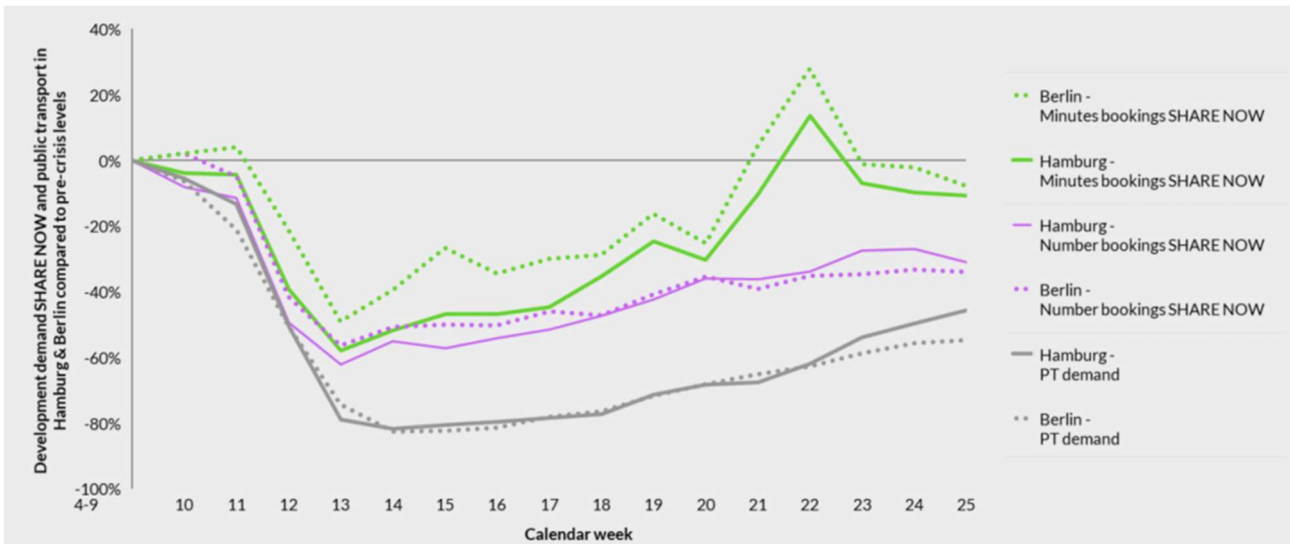


Figura 1-Variazione domanda Trasporto Pubblico (PT) e car sharing nel periodo post pandemia [13]

Altri fattori importanti riguardano il tempo di noleggio e la distribuzione dei veicoli. Sempre nel medesimo rapporto sopra citato, i veicoli vengono noleggiati per tempi più lunghi, con un tempo medio di noleggio che passa da 26 minuti a 32 minuti, e i veicoli sono reperibili con maggior facilità anche nelle zone più esterne delle città. Viene riportato in Figura 2 la mappa della città di Berlino, dove con la scala di riferimento si indica il rapporto di utilizzo dei veicoli condivisi rispetto al periodo pre pandemia. È possibile notare come il calo più drastico degli utilizzi si sia verificato nei luoghi che solitamente risultano essere molto affollati come il centro della città e campus universitari come Free University of Berlin (sud-ovest di Berlino) o Humboldt University (centro sud-est di Berlino). Nelle zone esterne di Berlino invece si registra un utilizzo costante del servizio, e in alcuni punti anche un incremento.

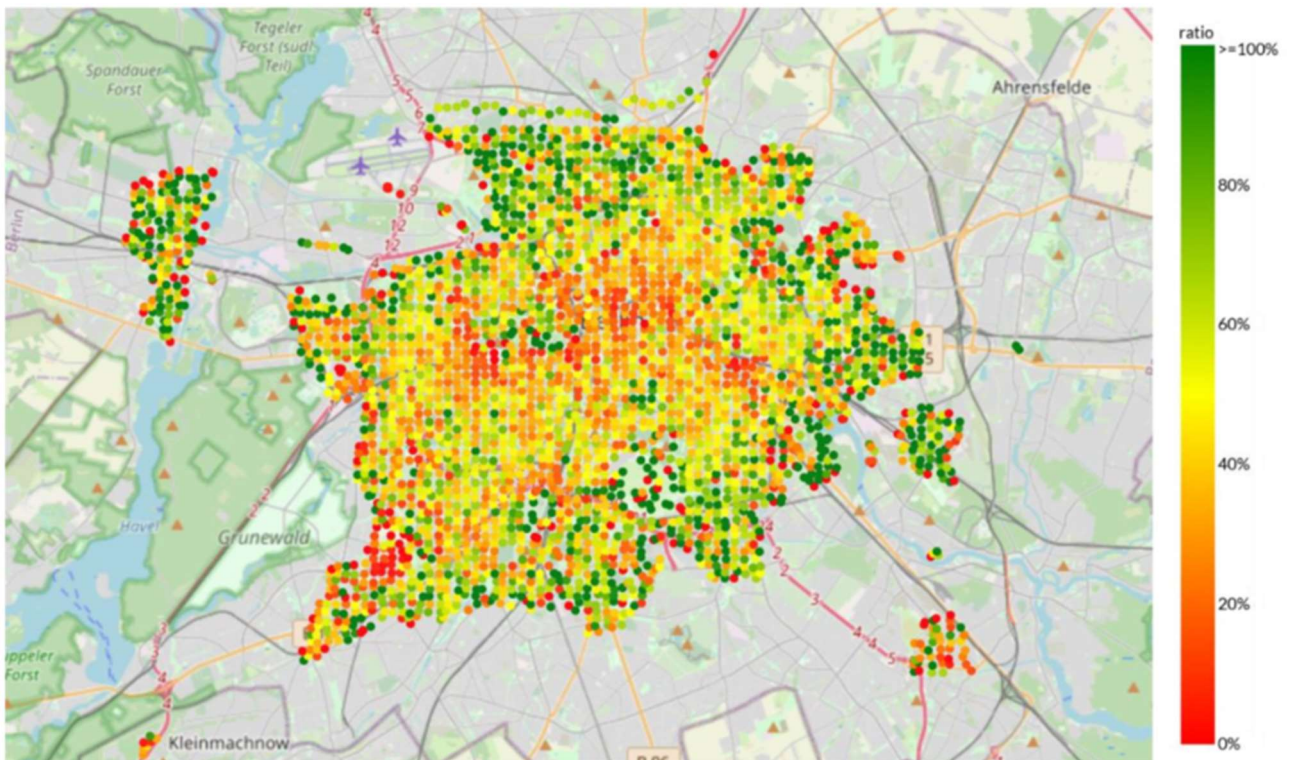


Figura 2-Uso dei veicoli SHARENOW nella città di Berlino [13]

Altre risposte sono date da pubblicazioni di enti nazionali come ANIASA (Associazione Nazionale Industria dell'Autonoleggio, della Sharing mobility e dell'Automotive digital), che possono fornire qualche indicazione anche relativamente ai servizi in condivisione data la loro contiguità con quelli di autonoleggio tradizionale. Nel loro ventunesimo rapporto a cadenza annuale [5], viene dichiarato che, seppur l'anno 2021 sia stato un anno "inferiore" al 2019, si ha avuto un incremento di abbonamenti e di uso del servizio. Tramite tabella rappresentata in Tabella 1, è possibile vedere come il numero di noleggi e la flotta di veicoli sia cambiata rispetto al 2019. Sia nel 2020 che nel 2021, il car sharing ha risentito molto le restrizioni alla mobilità, calo giustificato dalla mancanza di importanti tratti di attività tipici dei servizi a mobilità condivisa, come svago, attività lavorative ed extraprofessionali. La lenta ripartenza dei noleggi effettuati e dei veicoli in circolazione nel post pandemia può essere attribuita alla ripresa del turismo (+18% rispetto al 2020)¹.

	2021	2020	2019	var % 2021/19
Vetture in flotta	6.200	5.814	7.994	-22%
Noleggi effettuati	5.530.758	6.077.757	13.023.766	-57%

Tabella 1-Confronto del servizio tra gli anni 2019,2020,2021 [5]

Un altro fattore che da notare riguarda la durata e il periodo del noleggio, visualizzabili nella tabella riportata in Tabella 2. Viene fatto presente che ora l'utenza utilizza i servizi non solo per spostamenti urbani, ma anche per viaggi nel fine settimana. Si registra infatti un aumento dell'8% circa di utilizzo del servizio nel week end con durata del noleggio che si estende a 40 minuti medi a noleggio. Tale merito viene attribuito agli interventi di sanificazione messi in atto dagli operatori affinché l'utilizzo della flotta sia privo di rischi e in regola con le vigenti normative.

	2021 vs. 2020
Noleggi effettuati	-9%
KM percorsi	+9%
Numero clienti	+13%
Durata media dei noleggi	+8%

Tabella 2-Valori rappresentativi della lenta ripresa del servizio rispetto all'anno 2020 [5]

La presente tesi quindi, si adopera a trattare come la pandemia COVID abbia impattato sugli utenti dei servizi di sharing. In particolare, si intende analizzare comportamenti e fattori che possono ritenersi discriminanti nella scelta della mobilità condivisa. Per raggiungere tale finalità verranno utilizzati due dataset provenienti da due periodi differenti. I dati del 2019, categorizzati come pre-pandemia, sono stati ottenuti mediante il progetto STARS [9], [7]. Il programma approfondisce le abitudini e i comportamenti degli utilizzatori dei servizi di sharing su numerose città europee, tra cui Torino. Per il post pandemia invece è stato considerato un dataset del 2021, già utilizzato per un ulteriore studio [4] che tratta la migloria dei servizi di sharing. Nel capitolo 3 verranno approfonditi i database utilizzati commentando la composizione dei questionari, esaminando e verificando il campione rappresentativo della popolazione e mostrando quali domande sono state scelte come variabili indipendenti e quali come variabili dipendenti. A seguito, nel capitolo 4, si mostrano le analisi di correlazioni eseguite per determinare possibili dipendenze tra le variabili

¹ Dati ISTAT, Movimento turistico in Italia 2021

dipendenti e indipendenti, e i modelli di regressione ottenuti mediante programma SPSS. Al termine della tesi, nel capitolo 5, si argomenteranno i risultati ottenuti cercando di spiegare in che modo la pandemia ha impattato sull'utilizzo del servizio.

2. Stato dell'arte

In questo capitolo verrà analizzato lo stato dell'arte delle pubblicazioni internazionali su argomenti analoghi allo studio eseguito. La ricerca degli articoli è stata eseguita ad aprile 2023 mediante l'utilizzo del motore Google Scholar. Le parole chiave utilizzate per effettuare la ricerca sono state: car sharing demand, COVID-19, post pandemic, pre pandemic, shared mobility, sociodemographic characteristics, car sharing usage, travel demand variation. In totale sono state trovate 23 pubblicazioni ma solo 10 sono state analizzate in quanto più attinenti allo studio effettuato. Tale sezione si compone di tre paragrafi nei quali verranno presentati gli articoli analizzati. La prima parte riguarda una semplice descrizione e inquadramento dell'analisi effettuata, la seconda tratta le metodologie adottate per l'ottenimento dei risultati e nell'ultima sezione verranno mostrati gli esiti delle ricerche. Lo scopo di tale capitolo è quello di presentare e confrontare in maniera sintetica le pubblicazioni, con la finalità di identificare similarità sulle metodologie adottate e sulle conclusioni finali, in modo da riconoscere una possibile tendenza generale del servizio nei periodi prima e dopo la pandemia.

2.1. Presentazione generale delle ricerche considerate

Nel seguente paragrafo verranno espone le ricerche eseguite su scala mondiale, avente come argomento l'impatto che il COVID ha avuto sui principali servizi di sharing, prestando maggiore attenzione al car sharing.

L'analisi eseguita da Amirnazmiafshar e Diana [3] esamina a livello globale quali fattori sociodemografici risultano impattanti per l'uso del car sharing, mettendo a confronto analoghe pubblicazioni. In Figura 3 è possibile vedere quante pubblicazioni sono state analizzate per ogni fattore sociodemografico considerato, per i diversi tipi di servizio definiti nell'introduzione.

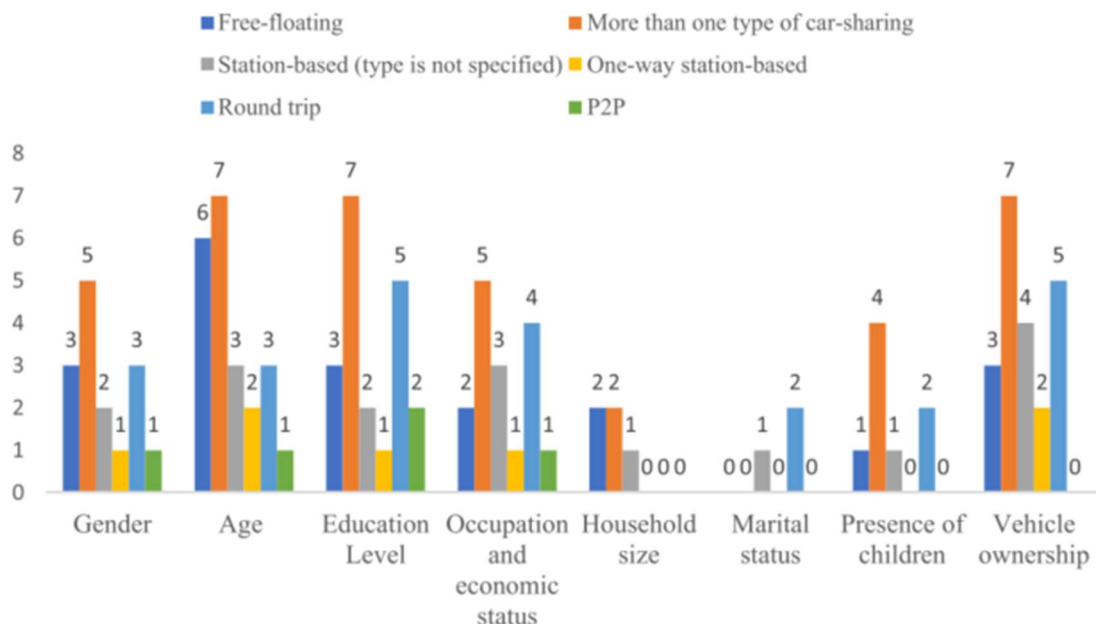


Figura 3-Pubblicazioni analizzate per ogni fattore sociodemografico e ogni tipo di viaggio [3]

Ai fini della tesi che si sta eseguendo, nel capitolo 2.3 verranno presentati solo i risultati relativi ai viaggi di tipologia free-floating in quanto nella città di Torino, i servizi di car sharing presenti permettono solo tale uso. In conclusione, lo studio propone, in accordo alle relazioni analizzate, quali fattori sociodemografici

accomunano principalmente gli utilizzatori del car sharing e quali di questi risultano discriminanti per la scelta del servizio.

In uno studio effettuato a Beijing [14] vengono analizzati quali fattori impattano maggiormente sulla scelta del servizio e quale servizio viene utilizzato maggiormente. I momenti di raccolta dati vengono definiti precisamente mediante delle date: il primo periodo, antecedente alla pandemia, risulta prima del 24 gennaio 2020 mentre il periodo definito come “durante la pandemia di COVID-19” viene fissato dal 24 gennaio 2020 al 20 luglio 2020. A seguito della analisi, in fine, verrà mostrato quali saranno gli elementi più e meno impattanti sulla scelta, come essi variano nei due periodi analizzati e quale è stata l’evoluzione della scelta modale a seguito dell’evento pandemico.

Il caso studio della Polonia [10] tratta una analisi effettuata sulla nazione polacca riguardo i vari servizi di mobilità, con maggior interessamento al car sharing. Riguardo a quest’ultimo, risulta interessante vedere l’opinione che i residenti della Polonia hanno nei confronti del car sharing e se effettivamente l’evento pandemico ha impattato o meno. I dati utilizzati da tale studio sono stati ottenuti nel gennaio del 2021 mediante indagine retrospettiva con l’utilizzo di un questionario di tipologia CAWI. I risultati dell’indagine mostrano, a livello più generale, come gli individui abbiano di poco cambiato i loro scopi di viaggio, e a livello più specifico, quanti di loro abbiano continuato ad utilizzare il servizio di condivisione durante la pandemia.

Lo studio effettuato in Thailandia, più precisamente a Bangkok [8], punta a identificare in che modo l’epidemia ha impattato sulla mobilità condivisa e come gli individui abbiano cambiato il loro comportamento rispetto ad essa. Per raggiungere lo scopo prefissato, sono stati seguiti cinque obiettivi propedeutici alla ricerca: revisionare letture sugli impatti generati dalla pandemia sulla mobilità condivisa, identificare come il comportamento degli utenti sia cambiato rispetto all’anno precedente, raccogliere dati sulle attività di viaggio tramite gli operatori di car sharing attivi nella città e sviluppare algoritmi per analizzare il comportamento, utilizzare un questionario per registrare e convalidare i risultati generati dall’algoritmo, formulare, in fine, raccomandazioni sulle misure e sulle politiche che le aziende dovrebbero adottare.

L’analisi sulla città turca di Istanbul [6] mira a identificare quali sono le abitudini di viaggio degli studenti universitari e quali mezzi di trasporto risultano maggiormente utilizzati da questi ultimi nel periodo post pandemia. La ragione di voler concentrare la ricerca solo su questa sottocategoria della popolazione è dovuto al loro flessibilità negli spostamenti e alla propensione di usare diversi modi di trasporto. La raccolta dei dati, iniziata il 14 maggio del 2021 e terminata il 9 giugno 2021, è stata effettuata tramite Google Forms (metodologia CAWI) date le restrizioni vigenti. In totale hanno partecipato alla indagine 497 ma solo 416 questionari validi sono stati raccolti e utilizzati per le analisi statistiche.

Un argomento di interesse riguarda le problematiche pregresse e nuove, generate dall’evento pandemico, che possono affliggere il servizio e quindi non renderlo appetibile al pubblico. A riguardo di ciò, l’articolo di Maria del Mar Alonso-Almeida [2] permette di dare chiarezza. Lo scopo di tale articolo, di natura puramente esplorativa, è quello di valutare e comprendere gli usi, i vantaggi e le barriere riscontrate dagli utilizzatori nel periodo precedente e durante la pandemia. Le informazioni utilizzate per la ricerca sono state ottenute tra i mesi di maggio e luglio 2021, mediante la compilazione di un questionario, di tipologia CATI, sottoposto ad un campione di 66 elementi. La conclusione di tale studio ha portato a identificare quattro profili comportamentali di utilizzatori del servizio che, durante i due periodi, si sono distinti in termini di comportamento e scopi d’uso.

Il caso studio africano [1] ha lo scopo di determinare quali siano le preferenze, le attitudini e le intenzioni degli abitanti di Djibouti rispetto a un futuro inserimento del servizio di car sharing. La particolarità della relazione riguarda proprio la metodologia adottate per svolgere l'analisi, in quanto verranno confrontati scenari di uso dei servizi ottenuti con differenti sistemi. La raccolta dei dati è stata completata nel gennaio 2022 mediante questionario rilasciato sulla piattaforma Google Form (tipologia CAWI), con un totale di 2400 osservazioni ottenute. In conclusione, lo studio porta ad avere una predizione sul comportamento della popolazione africana alla possibile introduzione del servizio di car sharing e su quali possibili fattori possano influirne maggiormente l'uso.

Lo studio eseguito sulla città di Torino [4] ha lo scopo di migliorare i servizi di sharing come auto, bici e scooter. Nonostante i pochi punti in comune con lo studio che si eseguirà, parte fondamentale di tale ricerca risulta il dataset che è stato ricavato, il quale verrà approfondito e analizzato nel capitolo successivo.

Dello studio internazionale eseguito da STARS [9], [7] sono state considerate due task: WP4 e WP5. Gli scopi delle due ricerche sono differenti, nella WP4 si analizza il servizio di car sharing dal punto di vista dell'uso e delle abitudini, quindi, si cercherà di rispondere a domande come "l'età impatta sulla scelta d'uso del servizio?", "quali sono i principali motivi di utilizzo del servizio per gli utilizzatori e i non utilizzatori?". Nella task WP5 si studia l'impatto che il car sharing ha sull'ambiente, cercando di dare risposte a domande come "in che modo il car sharing può aiutare a minimizzare l'impatto che i sistemi di trasporto hanno sull'ambiente?". Sebbene le ricerche abbiano campi differenti con lo studio eseguito, di particolare importanza sono i dataset raccolti per entrambe le fasi del progetto, i quali saranno trattati in modo più esaustivo nel capitolo successivo.

2.2. Metodologie e analisi adottate nei precedenti lavori

Nel seguente capitolo si approfondiranno le metodologie usate dai vari studi presi in considerazione in quanto risulta interessante capire la composizione dei differenti questionari analizzati e il tipo di analisi che sono state eseguite.

Lo studio eseguito da Amirnazmiafshar e Diana [3], mediante l'analisi di 499 pubblicazioni, mette in evidenza i principali fattori impattanti sulla scelta del servizio di car sharing e quali di essi accomunano più gruppi di utilizzatori. I risultati delle analisi sui paper verranno esposte in tabelle come quella riportata in Tabella 3.

The positive correlation between young age groups and car-sharing membership, usage, or attitudes.

Age Groups (Brackets Or Mean)	% of Members in This Group	Car-Sharing Service Type	Studied Impact	Specific Conditions	Geographic Area	References
25-54	77.0	Free-floating	Membership	-	Turin, Italy	Ceccato, 2020
18-34	93.0	Free-floating	Membership	New Service	Turin, Italy	Perboli et al., 2017
Mean age of 38.7	-	Free-floating	Usage	E-car-sharing	Germany	Burghard and Dütschke, 2019
Under 35	56.0	Free-floating	Membership	-	Germany	Firnorn and Müller, 2012
Under 36	60.0	Free-floating	Membership	-	Austin, USA	Kortum and Machemehl, 2012
Under 36	50.0	Free-floating	Membership	-	Based, Switzerland	Becker et al., 2017a
25-44	73.8	Free-floating	Membership	-	Montreal, Canada	Wielinski et al., 2015
25-49	71.1	Station-based				
35-44	25.4	One-way station-based and free-floating	Membership, switch from existing transport mode to car-sharing	-	Turin, Italy	Ceccato and Diana, 2021
18-24	Unspecified	One-way station-based and free-floating	Membership	-	Seattle, USA	Vinayak et al., 2018
20-39	About 62.0	Station-based and free-floating	Membership	-	Montreal, Canada	Sioui et al., 2013
The 30 s or 40 s	Unspecified	Round-trip, one-way station-based	Membership	-	North America	Millard-Ball, 2005
18-25	Unspecified	Round-trip, one-way station-based, free-floating, P2P	Usage	In rural areas	Friuli-Venezia Giulia, Italy	Rotaris and Danielis, 2018
The Mid-30 s	Unspecified	Round-trip and one-way station-based, B2B	Membership	-	North America	Brook, 2004
31-50	50.0	Station-based	Membership	-	San Francisco Bay Area, USA	Clewlow, 2016
25-39	55.0	Station-based	Membership	-	Philadelphia, USA	Lane, 2005
The 20 s and 30 s	77.9	Station-based	Membership, willingness to continue membership	BEV service	Seoul, South Korea	Kim et al., 2015
25-45	Unspecified	One-way station-based	Switch from existing transport mode to car-sharing	E-car-sharing	Salerno, Italy	Carteni et al., 2016
20-35	56.0	One-way station-based	Interested in car-sharing	-	Beijing, China	Shaheen and Martin, 2010
20-40	67.0	Round-trip	Membership	-	North America	Martin et al., 2010
30-60	55.0	Round-trip	Membership	-	North American	Martin and Shaheen, 2011a
Mean age of 37.7	-	Round-trip	Membership	-	USA and Canada	Burkhardt and Millard-Ball, 2006
25-34	55.0	P2P	Membership	-	Portland, USA	Shaheen et al., 2018

Tabella 3-Risultati delle analisi per il fattore sociodemografico "Età" [3]

Nella prima colonna sarà sempre presente il range utilizzato dalla pubblicazione per chiarire termini non univoci come "giovani", "alto reddito" o "ottimo livello di educazione". La seconda mostra la percentuale del campione che rispecchia le caratteristiche di età, reddito o grado di istruzione, descritte nella colonna precedente. Tale valore percentuale fa riferimento al campione della pubblicazione specificata nell'ultima colonna. Il tipo di servizio, fornito nella terza colonna, è di fondamentale interesse per questa tesi, in quanto il servizio free-floating farà da discriminante per la selezione dei risultati finali. I fattori sociodemografici analizzati sono: genere, età, livello di educazione, occupazione e stato economico, dimensione familiare, stato civile, presenza di bambini nel nucleo familiare e proprietà di veicoli.

Il caso studio di Beijing [14] utilizza un'analisi suddivisa in tre step principali: il primo passaggio consiste nella raccolta di dati sulla scelta della modalità di trasporto, la quale è stata ottenuta mediante l'utilizzo di un questionario, nella seconda parte è stata utilizzata una latent class analysis per dividere i viaggiatori in funzione delle loro attitudini, al terzo e ultimo step è stato applicato un nested logit model, rappresentato in Figura 4, il quale ha permesso di indagare il comportamento degli individui durante i due periodi analizzati.

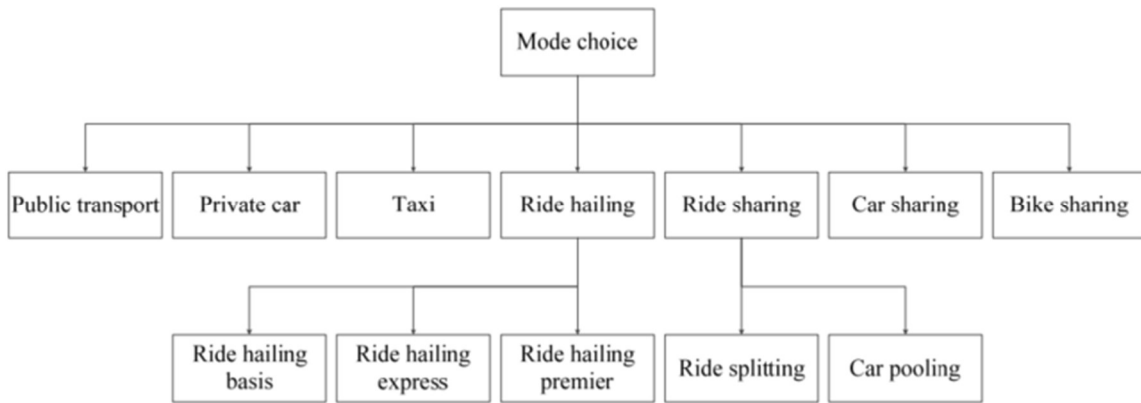


Figura 4-Struttura del Nested Logit Model adottato [14]

Siccome il modello prende in considerazione diversi sistemi di trasporto, le variabili considerate risultano molteplici, come tempo di attesa, tempo di trasferimento, costo del parcheggio, tempo di partenza. Considerato lo studio che si eseguirà, le variabili più importanti saranno legate al car sharing, come distanza di accesso, costo del viaggio, sicurezza percepita, auto privata e comfort percepito. Come viene dichiarato dall'articolo, il questionario utilizzato nel primo step è suddiviso in tre parti, ognuno dei quali ha uno specifico ruolo nel progetto. Le prime domande poste all'intervistato riguardano informazioni di tipo sociodemografico (come genere, età e livello di studi) e quesiti sulla percezione della pandemia, il secondo set ha lo scopo di determinare le preferenze della scelta modale e quali fattori impattano su di essa, il terzo set indaga sulle attitudini dei viaggiatori come costo del servizio, distanza di accesso, sicurezza e comfort percepiti.

L'indagine eseguita in Polonia [10] non utilizza una metodologia di analisi specifica, ma esegue un confronto di dati tra i due periodi pre e post pandemia. Lo scopo è quello di mostrare come gli abitanti della Polonia abbiano cambiato le loro abitudini di viaggio, lo scopo del viaggio eseguito e l'utilizzo dei mezzi di trasporto, tra cui il car sharing. L'indagine per la raccolta dati, eseguita nel 2021, utilizza un questionario retrospettivo composto da tre parti, una sezione incentrata su informazioni sociodemografiche, una seconda composta da domande riguardo le abitudini di viaggio, come scopo del viaggio, sistema di trasporto usato con maggior frequenza, distanza percorsa e durata del viaggio, prima e durante la pandemia e una terza riguardante il car sharing. Quest'ultima permette di dividere il campione in due sottogruppi: utilizzatori del servizio e individui che non lo hanno mai usato. Al primo gruppo verranno sottoposte domande riguardo all'uso del servizio come frequenza, vantaggi del servizio, motivo e periodo di utilizzo mentre al secondo verrà chiesto di scegliere, tra le motivazioni presenti, i fattori che non rendono il servizio invitante, come difficoltà di uso dell'app, paura di danneggiare un veicolo noleggiato e copertura del servizio.

Lo studio thailandese [8] non utilizza una metodologia per trattamento dei dati ma usa un algoritmo specifico che permette di identificare lo scopo di utilizzo del servizio. Informazioni come latitudine, longitudine, velocità, stato del motore e posizionamento temporale sono utilizzate per dedurre destinazione dell'attività nei punti di interesse adiacenti, tempo e durata della fermata. In Figura 5 viene rappresentato un esempio dell'utilizzo dell'algoritmo, in cui i punti mostrano dove gli utilizzatori si sono fermati per svolgere le attività.

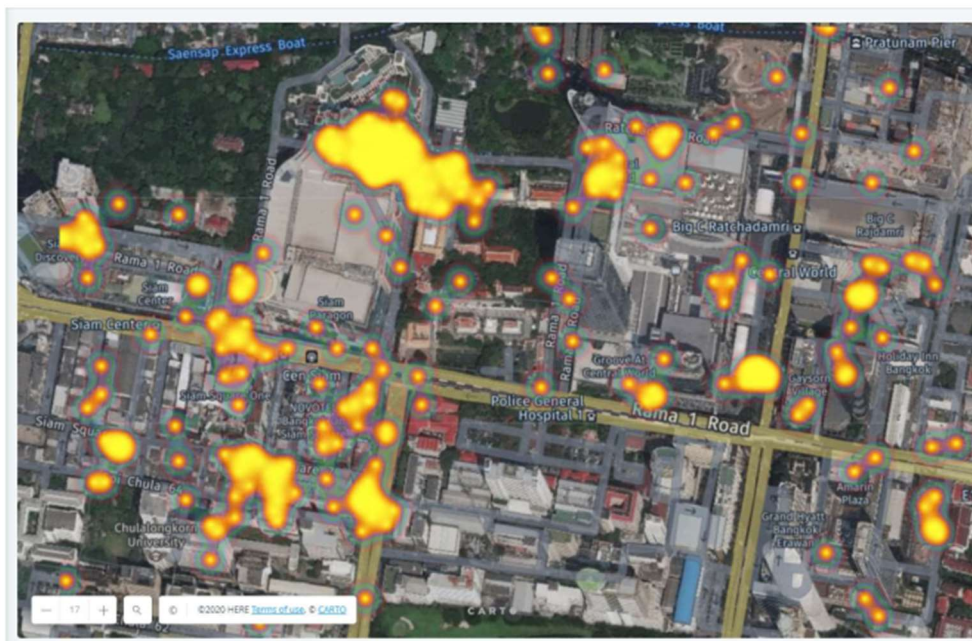


Figura 5-Esempio della rappresentazione dei dati ottenuti dall’algoritmo [8]

Per poter validare e registrare l’algoritmo è stata eseguita una indagine tra gli utilizzatori. Tale analisi è stata effettuata mediante questionario, rilasciato nel luglio 2021 (tipologia CATI), nel quale venivano poste domande inerenti alla destinazione del viaggio, attività svolta una volta raggiunta la destinazione, come il covid ha impattato sui comportamenti generali in termini di percezione e preferenze, come il covid ha impattato sull’uso del car sharing. Una volta ottenute le 150-200 risposte necessarie, i risultati sono stati comparati con quelli ottenuti mediante algoritmo col fine di regolarlo.

Lo studio eseguito a Istanbul [6] utilizza un questionario progettato per comprendere i cambiamenti nelle scelte modali tra i periodi pre e post pandemia. Esso risulta composto da tre parti principali: la prima parte presenta domande atte a valutare i fattori sociodemografici, la seconda parte permette di capire i servizi di trasporto più utilizzati nel periodo pre pandemia e la terza parte investiga quali sono i servizi preferiti nel periodo post pandemia. In modo da comprendere al meglio il questionario, agli studenti è stato chiesto quanto spesso utilizzano un sistema di trasporto nel periodo attuale (pre pandemia) e quanto spesso lo utilizzeranno nel periodo successivo alla pandemia. Le risposte sono ottenute con una scala a sei punti, da 0 a 5, dove 5 rappresenta “too much” e 0 rappresenta “none”. I servizi considerati nello studio sono pubblici, come bus, metropolitana, LRT, BRT, shared minibus e battello, e di tipologia privata, come auto, car sharing, a piedi, moto, bici, taxi, e-scooter e skateboard. I risultati delle indagini sono stati sottoposti dapprima ad un “Z-test” e successivamente ad una “logistic regression”. Il primo test permette di comprendere se c’è stata o meno una significativa differenza di comportamento tra i due periodi, mentre la logistic regression è stata utilizzata per meglio comprendere quali siano stati i cambiamenti nei comportamenti degli studenti nei due periodi.

L’articolo spagnolo [2] utilizzando un questionario retrospettivo, confronta i problemi legati al car sharing, gli scopi d’uso, il comportamento degli utilizzatori. I dati per eseguire l’indagine sono stati ottenuti tramite compilazione di un questionario CATI erogato ad un gruppo di 66 persone. Il campionamento è stato eseguito adottando tre principali criteri di selezione: il partecipante deve aver utilizzato il servizio di car sharing prima della pandemia, il partecipante deve avere un profilo del servizio, il partecipante deve essere disponibile a descrivere le sue sensazioni, percezioni e comportamenti. Il questionario utilizzato è formato

da cinque domande a risposta aperta, ognuna riferita ad una specifica tematica trattata: “come utilizzava il car sharing prima della pandemia?”, “Quali erano i vantaggi e gli svantaggi del car sharing prima della pandemia?”, “Come utilizza il car sharing durante la seguente pandemia?”, “Quali sono i vantaggi e gli svantaggi del car sharing durante la seguente pandemia?”, “È a conoscenza di quali misure anti COVID utilizza il servizio di car sharing?”. Inoltre, le risposte ottenute hanno permesso di creare dei profili di utenti basati sul livello di utilizzo del servizio durante la pandemia e sulla percezione della pandemia

Il caso a Djibouti [1] effettua una analisi predittiva sulla frequenza d’uso di 4 sistemi di trasporto, tre già esistenti (macchina privata, bus e taxi) e il servizio di car sharing. Verranno elencate a seguito le 4 metodologie utilizzate per la creazione degli scenari futuri. Il primo scenario è stato ottenuto mediante l’uso del Multinomial Logit Model, nel quale verrà calcolata l’utilità di un dato servizio per un dato membro del campione mediante formulazione apposita. I restanti tre scenari sono stati ottenuti mediante l’uso di Machine Learning Models, tra cui AdaBoost (algoritmo di classificazione statistica), Decision Tree (modello che sfrutta un albero decisionale di classificazione o di regressione per generare una previsione su delle osservazioni effettuate) e Neural Network (modello di simulazione composto da layer ripetuti e interconnessi tra loro). Il questionario utilizzato per la raccolta dati è a preferenze dichiarate, composto da tre parti principali: la prima parte riguarda una introduzione al servizio di car sharing ai viaggiatori, la seconda parte ha come argomento generale la percezione che hanno gli individui riguardo al servizio, trattando variabili come tempo di viaggio, costo del viaggio e costo di iscrizione al servizio. L’ultima parte del questionario comprende solo domande sociodemografiche.

La metodologia utilizzata nello studio per la migioria dei servizi di sharing a Torino [4] è una Multi-Actor Multi-Criteria Analysis in quanto sono coinvolti degli stakeholders all’interno del progetto stesso. Associata alla MAMCA, viene utilizzata un Bayesian Best-Worst Method, il quale ha lo scopo di determinare i pesi delle differenti figure di interesse (stakeholders) in quanto non tutti hanno la medesima importanza. Il metodo BWM è stato utilizzato in quanto è l’unico che permette di raggiungere alti livelli di affidabilità nella computazione dei pesi nonostante un piccolo campione di partenza.

Il progetto STARS [9], [7], utilizza metodologie differenti nelle due parti che sono state analizzate. Nella task WP4, basandosi su modelli come Technology Acceptance Model (TAM) e Theory of Planned Behaviour (TPB), le variabili latenti come Ease of Use (EU) Subjective Norms (SN) e Perceived Behaviour Control (PBC) sono testate in una regressione lineare con fattori sociodemografici col fine di predire i comportamenti e le intenzioni sull’uso del car sharing. La task WP5 invece, utilizza metodologie non inerenti allo studio effettuato, atte a stimare le emissioni di gas serra e altri inquinanti prodotti dai gas di scarico.

A scopo riepilogativo, verranno riportate in Tabella 4 le metodologie utilizzate e le variabili studiate nelle differenti pubblicazioni trattate.

Titolo	Autore	Metodologia	Variabili Analizzate
Public Preferences Towards Car Sharing Service: The Case of Djibouti	Waiss Ali Aden, Jianfeng Zheng, Irfan Ullah and Muhammad Safdar	Multinomial logit model e Machine learning models (AdaBoost, Decision Tree e Neural Network)	Tempo di viaggio, costo del viaggio, costo iscrizione al servizio e variabili sociodemografiche

To Use or Not Use Car Sharing Mobility in the Ongoing COVID-19 Pandemic? Identifying Sharing Mobility Behaviour in Times of Crisis	Maria del Mar Alonso-Almeida	Analisi delle risposte aperte del questionario	Vantaggi e svantaggi del servizio, sicurezza sanitaria percepita
Impact of the COVID-19 on car-sharing in Poland	Piotr Gorzelańczyk, Tomáš Kalina, Martin Jurkovič	Confronto	Distanza di viaggio, tempo di viaggio, accessibilità del servizio, possibilità di parcheggio e copertura del servizio
The Impact of COVID-19 on Travel Mode Choice Behavior in Terms of Shared Mobility: A Case Study in Beijing, China	Xiaoyu Zhang, Chunfu Shao, Bobin Wang and Shichen Huang	Latent class analysis e Nested logit model	Distanza di accesso, costo di viaggio e sicurezza sanitaria percepita
Impact of COVID-19 on Carsharing Usage Behaviors	Saroch Boonsiripant, Peraphan Jittrapirom, Monthira Phamornmongkhonchai, Chuthathip Athan	Algoritmo	Scopo del viaggio, durata del viaggio, attività svolta
A review of the socio-demographic characteristics affecting the demand for different car-sharing operational schemes	Ehsan Amirnazmifshar, Marco Diana	Confronto	Fattori sociodemografici
Transport mode preferences of university students in post-COVID-19 pandemic	Muhammed Emin Cihangir Bagdatli, Fatima Ipek	Logistic Regression	Fattori sociodemografici, frequenza d'uso, presenza pandemia COVID-19
Mobility scenarios of car sharing: gap analysis and impacts in the cities of tomorrow (STARS WP5)	Andrea Chicco, Marco Diana, Johannes Rodenbach, Jeffrey Matthijs, Gunnar Nehrke, Michael Ziesak, Marko Horvat	-	-

The influence of socioeconomic factors in the diffusion of car sharing (STARS WP4)	Cecilia Jakobsson Bergstad, Erika Ramos, Andrea Chicco, Marco Diana, Stefano Beccaria, Massimiliano Melis, Johannes Rondenbach, Jeffrey Matthijs, Gunnar Nehrke, Willi Loose	Technology Acceptance Model E Theory of Planned Behaviour	Fattori sociodemografici, scopo del viaggio, modo di viaggio
Identifying the gaps between needs, expectations, and views of different stakeholders related to car-sharing, bike sharing, and scooter-sharing systems	Ehsan Amirnazmiafshar	MAMCA e BWM	Fattori sociodemografici, costo, scopo del viaggio, sicurezza, facilità d'uso dell'interfaccia, accessibilità,

Tabella 4-Variabili utilizzate

2.3. Risultati ottenuti dai precedenti lavori

Il seguente capitolo raccoglie in modo sintetico gli esiti delle pubblicazioni analizzate e cerca di mettere in relazione possibili punti in comune o spiegare la motivazione che porta a determinati risultati.

La pubblicazione di Ehsan e Diana [3] fornisce una valutazione riguardo ai fattori sociodemografici che influenzano l'uso del servizio di car sharing, la membership con il servizio e la sua performance. Vista la dimensione delle pubblicazioni analizzate e la varietà di tipi viaggi, si è deciso di porre particolare attenzione solo alla tipologia di servizio free-floating one way, ovvero quella di uso comune nella città di Torino. Come descritto dalla relazione, tra i 499 studi analizzati, è possibile notare dei fattori che accomunano e quindi impattano direttamente sull'uso del car sharing. La pubblicazione afferma che il servizio risulta accettato e appetibile per entrambi i sessi ma la componente maschile risulta maggioritaria, infatti, tra tutte le relazioni analizzate, la percentuale di membri maschili è almeno pari al 60%. Riguardo alla età e al livello educativo, è emerso che la maggior parte dei membri sono persone giovani e con un livello educativo ottimale (nelle pubblicazioni analizzate risulta che almeno metà del campione ha una età inferiore ai 34 anni e che non meno del 60% abbia terminato gli studi universitari). Quanto alla occupazione e stato economico, viene specificato che la maggior parte dei membri risultano impiegati e con un reddito poco sopra la media (in tutte le pubblicazioni considerate, almeno il 50% del campione percepisce un reddito maggiore della media). In fine, riguardo a stato civile viene dichiarato che la proporzione maggiore è data da genitori single e per la proprietà di auto, si dichiara che in media le famiglie dei membri posseggono meno auto rispetto a quelle dei non membri.

Lo studio eseguito a Beijing [14] porta dei risultati basati su un campione che conferma i risultati ottenuti dalla analisi di Ehsan e Diana [3]. Il gruppo analizzato risulta descritto da un 53% di individui maschili, più del 60% del gruppo ha una età inferiore a 39 anni e il 63% possiede una o più macchine di proprietà. In Figura 6 vengono riportati i risultati, i quali evidenziano come il trasporto pubblico sia diminuito drasticamente, passando dal 42% all'11%, per via della pandemia. Analizzando i servizi di sharing invece si

denota un incremento generale, con il ride hailing (considerato in generale) aumentato del 3% circa e il bike sharing quasi dell'1%. Particolare attenzione va posta al car sharing il quale incrementa del 2%, passando da un 5% pre-pandemia a un 7% post pandemia.

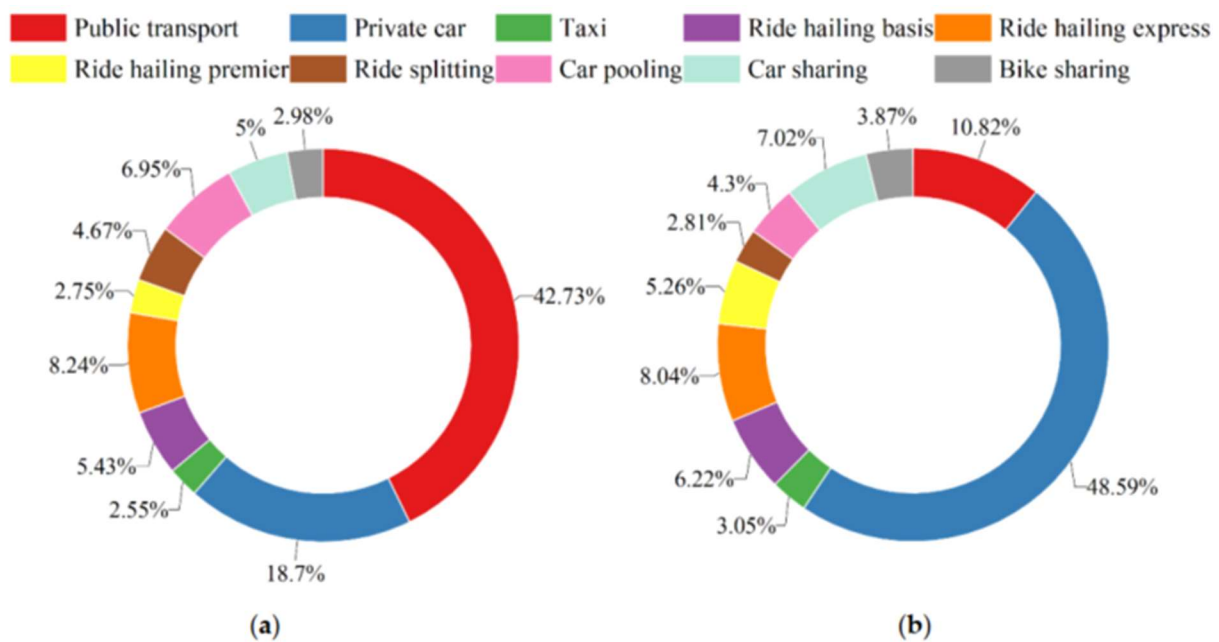


Figura 6- Uso dei mezzi di trasporto prima e durante la pandemia. (a) prima della pandemia. (b) dopo la pandemia [14]

Altri risultati da considerare sono quelli derivanti dal Nested Logit models, i quali evidenziano gli effetti delle variabili sulla scelta del servizio. Ponendo attenzione al servizio di car sharing, la variabile “distanza di accesso”, grazie alla bassa possibilità di contatto che si può generare nel servizio, ha un impatto negativo ma estremamente diminuito, la variabile “costo di viaggio” è risultata poco influente nel contesto della pandemia per via della scarsità della domanda di viaggio, “percezione di comfort e sicurezza” sono molto considerate quando si utilizza l’auto condivisa, “sicurezza sanitaria e percezione della pandemia” sono positivamente correlate al servizio di sharing e quindi hanno effetto sulla scelta modale. In conclusione, per via del COVID, la popolazione cinese ha preferito lasciare i servizi di trasporto pubblico per favorire l’uso dell’auto privata e dei servizi di sharing generici.

L’indagine eseguita in Polonia [10] riconferma alcune caratteristiche sociodemografiche del campione che sono state menzionate nello studio di Ehsan e Diana [3] come, ad esempio, età del campione, stato lavorativo e dimensione del nucleo familiare. Il campione analizzato è di 596 individui di cui il 30% circa risulta tra i 18 e i 35 anni. Per quanto riguarda l’istruzione e lo stato lavorativo, l’89% figura come impiegato e l’84% conferma di avere un titolo universitario. Nell’ambito familiare, il 22% del campione è composto da nuclei familiari di due persone mentre il 21,5% da nuclei di tre persone. Passando ad analizzare le diversità tra i due periodi, per scopo di viaggio e mezzo di trasporto utilizzato non vengono dichiarate differenze, pre e durante la pandemia risultano caratterizzati da individui il cui scopo di viaggio è il lavoro, seguito subito dallo shopping mentre i mezzi più utilizzati rimangono macchina privata, bus e treni. Trattando ora le caratteristiche del viaggio, viene annotata una differenza tra i due periodi.

La distanza tra casa e destinazione del viaggio passa da 20 km pre-pandemia a meno di 5 km e il tempo impiegato per raggiungere la destinazione cala da 30 minuti a meno di 15 minuti. Riguardo al car sharing, solo l’8% (48 individui su 596) dichiara di usare il servizio di car sharing e 32 di essi (corrispondente ad un 66% dei 48 menzionati) hanno continuato a usufruirne durante la pandemia. I due principali fattori che

spingono ad usare il servizio sono l'accessibilità, riferendosi alla possibilità di non avere macchina propria e garantire parcheggi privati solo per i clienti, e il vantaggioso prezzo offerto. Ai restanti 548 individui è stata chiesta la principale motivazione dell'inutilizzo del servizio e il 42% di essi dichiara di non avere la copertura del servizio nella propria area. In conclusione, come è possibile leggere nella pubblicazione, il servizio di car sharing non risulta ottimamente sviluppato all'interno della nazione, questo porta le persone ad utilizzare maggiormente auto privata, bus e treni. Inoltre, a seguito dell'evento pandemico, è stato riscontrato un calo degli utilizzi principalmente dovuto alla paura di infettarsi.

Lo studio eseguito a Bangkok [8] prima di trattare i risultati, chiarisce la distinzione tra 4 fasi pandemiche avvenute in Thailandia: la fase zero corrisponde al periodo precedente la pandemia (gennaio 2019-febbraio 2020), la fase 1 coincide con la prima ondata di covid (marzo 2020-novembre 2020), la fase 2 comprende la seconda ondata di covid (dicembre 2020-marzo 2021), la fase 3 corrisponde alla terza ondata di covid (marzo 2021-giugno 2021). Grazie alle risposte ottenute dai questionari di luglio 2021 è stato possibile tarare l'algoritmo e studiare quindi tutti gli spostamenti che sono avvenuti nei periodi delle 4 fasi sopra citate. Verranno mostrati quindi grafici che rappresentano l'evoluzione delle differenti caratteristiche di viaggio, come orario di partenza e durata dell'attività, in funzione della tipologia di attività analizzata. Un esempio è riportato in Figura 7.

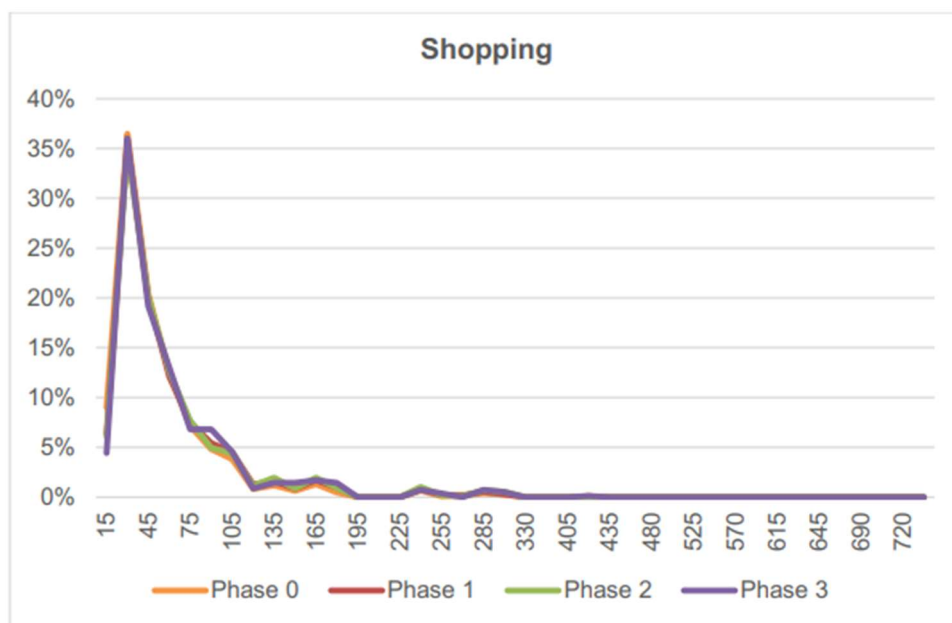


Figura 7-Durata dell'attività "Shopping" nelle 4 fasi [8]

Di particolare interesse sono i grafici rappresentati nella Figura 8 e nella Figura 9, i quali mostrano rispettivamente le attività per ogni fase analizzata e la distribuzione delle attività per ogni mese del periodo analizzato.

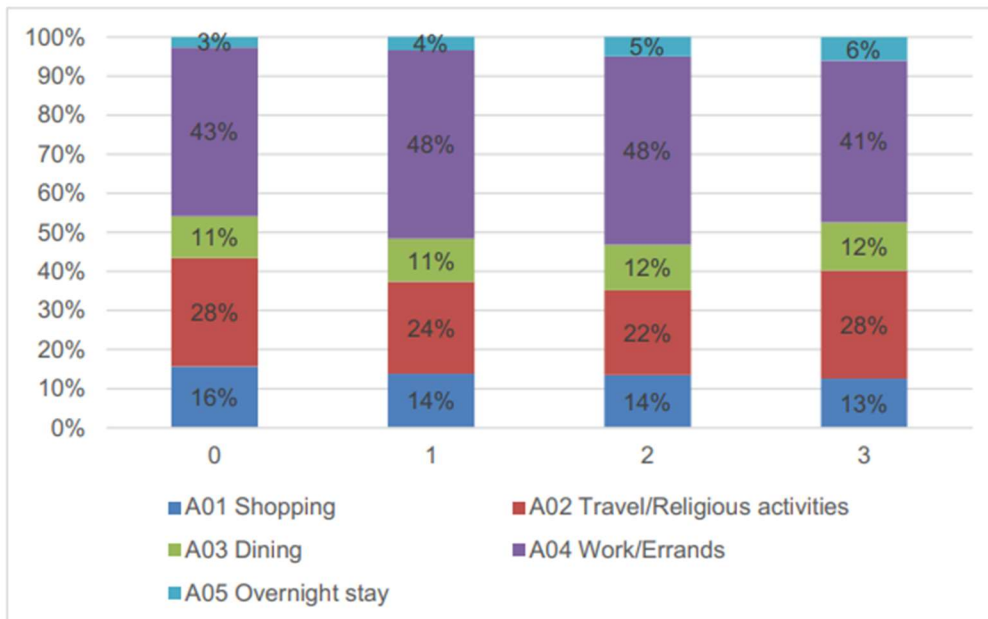


Figura 8-Attività svolte nelle 4 fasi analizzate [8]

Dal grafico, riportato in Figura 8, è evidente come le attività che sono state maggiormente eseguite nelle due prime ondate di covid riguardano il lavoro e le commissioni urgenti. A seguito della terza ondata, la percentuale si è riportata ad un valore simile a quello precedente alla pandemia. Come spiega la relazione stessa, questo è dovuto alla adattabilità della popolazione, la quale ha iniziato a convivere con le misure di prevenzione e protezione emanate dallo stato.

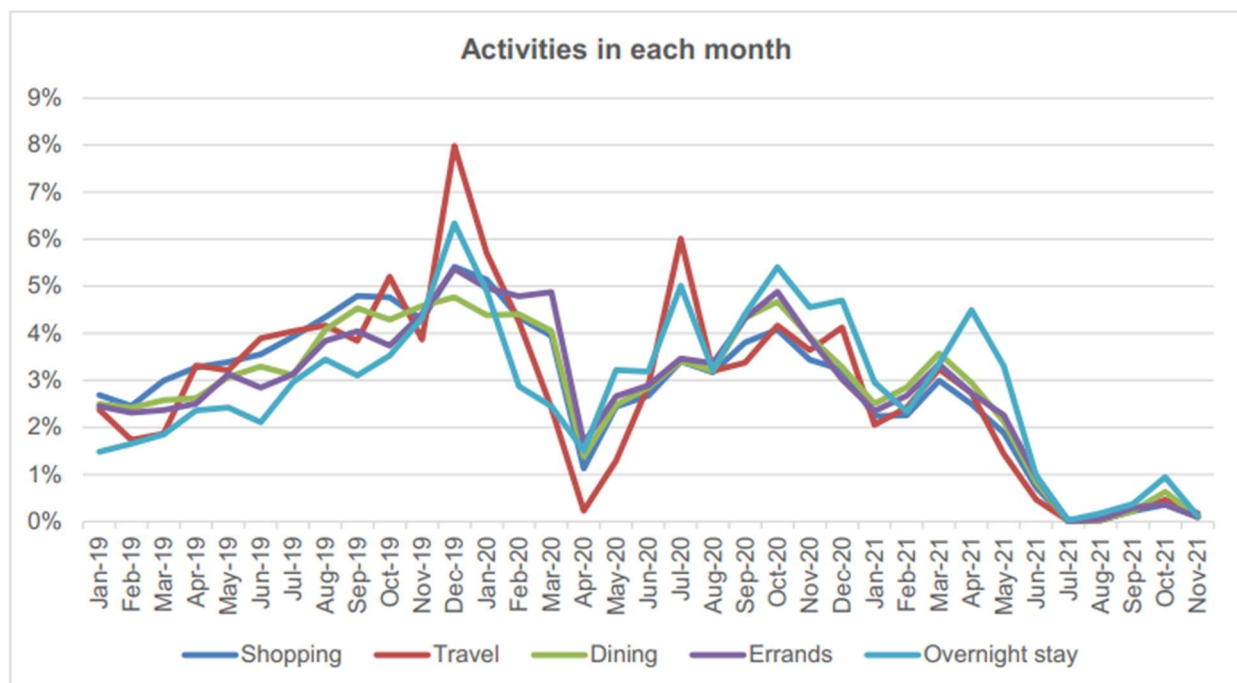


Figura 9-Ripartizione delle differenti attività nei vari mesi dell'evento pandemico [8]

In Figura 9 è possibile notare come il periodo successivo alla fase zero (gennaio 2019-febbraio 2020) è caratterizzato da un decremento generale delle attività svolte. Le tre depressioni maggiori (aprile 2020, gennaio 2021 e luglio 2021) si hanno in concomitanza delle tre ondate di covid registrate nelle fasi uno,

due e tre. Le fluttuazioni minori sono relative alla serie viola (lavoro e commissioni), mentre quelle maggiori sono attribuibili alla serie rossa (viaggi). In conclusione, è possibile attribuire tali depressioni ad un drastico calo di utilizzo dei servizi di car sharing.

I risultati dello studio eseguito sulla popolazione universitaria a Istanbul [6] sono principalmente due: uno legato al “Z-test” e l’altro legato alla “logistic regression”. In Tabella 5 è possibile osservare come i mezzi di trasporto più colpiti dal COVID risultano quelli pubblici, dove metro e bus superano il Z-critico rispettivamente di 3,79 e di 1,31, rendendo quindi l’ipotesi del test “non c’è una significativa differenza tra i due periodi analizzati” nulla. L’utilizzo del servizio di car sharing invece non risulta molto colpito dal COVID, in quanto il valore di -0,30 permette di verificare l’ipotesi di partenza.

Mean values and z-tests for pre- and post-pandemic.

		Pre-pandemic		Post-pandemic		Z-value	Z-critical
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.		
Public Transport	Public Bus	3.07	1.56	2.45	1.58	5.75	1.96
	Subway	2.98	1.62	2.61	1.64	3.27	1.96
	LRT	2.24	1.63	1.91	1.58	2.92	1.96
	BRT	1.11	1.36	0.96	1.21	1.63	1.96
	Shared Minibus	1.93	1.52	1.50	1.46	4.09	1.96
	Ferryboat	1.62	1.51	1.62	1.49	0.02	1.96
Individual Transport	Private Car	1.01	1.67	1.35	1.85	-2.75	1.96
	Car-sharing	1.20	1.33	1.23	1.42	-0.30	1.96
	Cab	1.44	1.35	1.45	1.47	-0.05	1.96
	Motorcycle	0.49	0.96	0.66	1.20	-2.20	1.96
	Bike	0.86	1.21	1.09	1.30	-2.65	1.96
	E-scooter/hoverboard	0.57	1.11	0.81	1.20	-2.89	1.96
	Roller Skate/Skateboard	0.23	0.71	0.22	0.74	0.14	1.96
	Walking	2.67	1.55	2.89	1.59	-1.99	1.96

Tabella 5- Risultati del Z-test [6]

In Tabella 6 sono mostrati i risultati della logistic regression, i quali individuano nel COVID una delle principali cause del calo di domanda dei servizi pubblici come bus e metro. Come è possibile notare però, la voce relativa al servizio di car sharing risulta mancante e quindi non è possibile effettuare considerazioni riguardo all’impatto causato dal COVID.

Binary logistic regression for demand changes in transport modes.

		B	Std. Error	Sig. (p-value)	Odds Ratio	95% CI (lower)	95% CI (upper)
Public Bus	Intercept	-0.226	0.138	0.102	0.798		
	COVID-19 (ref: yes)	0.664	0.245	0.007	1.942	1.202	3.139
	Univ. Type (ref: private)	0.400	0.203	0.049	1.491	1.001	2.222
Subway	Intercept	-0.939	0.143	<0.001	0.391		
	Car ownership (ref: yes)	0.967	0.216	<0.001	2.630	1.723	4.013
	COVID-19 (ref: yes)	0.713	0.243	0.003	2.040	1.267	3.285
LRT	Intercept	-0.677	0.129	<0.001	0.508		
	Car ownership (ref: yes)	1.209	0.214	<0.001	3.351	2.201	5.101
Shared Minibus	Intercept	-0.108	0.396	0.786	0.898		
	Education	-0.557	0.206	0.007	0.573	0.383	0.857
	Car ownership (ref: yes)	0.617	0.229	0.007	1.854	1.183	2.904
	COVID-19 (ref: yes)	1.367	0.249	<0.001	3.924	2.407	6.396
Private Car	Intercept	-2.373	0.222	<0.001	0.093		
	Car ownership (ref: yes)	1.130	0.264	<0.001	3.094	1.845	5.188
	COVID-19 (ref: yes)	1.023	0.274	<0.001	2.780	1.624	4.759
	Income	0.215	0.092	0.020	1.240	1.035	1.485
Motorcycle	Intercept	-0.786	0.290	0.007	0.456		
	Income	0.342	0.095	<0.001	1.407	1.168	1.696
	Age	-0.556	0.155	<0.001	0.574	0.424	0.777
Bike	Intercept	-1.871	0.207	<0.001	0.154		
	Gender (ref: male)	0.561	0.246	0.023	1.753	1.082	2.841
	COVID-19 (ref: yes)	1.762	0.259	<0.001	5.827	3.507	9.681
E-scooter/hoverboard	Intercept	-1.748	0.174	<0.001	0.174		
	Income	0.171	0.088	0.053	1.186	0.998	1.411
	COVID-19 (ref: yes)	1.638	0.255	<0.001	5.143	3.123	8.471
Walking	Intercept	-0.858	0.122	<0.001	0.424		
	COVID-19 (ref: yes)	0.796	0.237	0.001	2.216	1.392	3.528

Tabella 6-Risultati della logistic regression [6]

Nonostante l'assenza del car sharing negli esiti della logistic regression, i risultati dei questionari (Tabella 7) però mettono in evidenza il possibile andamento del servizio tra i due periodi. Si riscontrare infatti, come la frequenza di utilizzo tenda, sebbene di poco, ad aumentare generalmente con un incremento dell'1,2% per la risposta "too much" e del 3,6% per la risposta "mid".

Demands on the transport modes.

How often did/will you use?		Pre-pandemic (%)						Post-pandemic (%)					
		none (0)	too few (1)	few (2)	mid (3)	much (4)	too much (5)	none (0)	too few (1)	few (2)	mid (3)	much (4)	too much (5)
Public Transport	Public Bus	9.2	9.4	13.9	20.4	26.7	20.4	16.3	13.9	17.5	23.6	18.0	10.7
	Subway	9.4	13.2	14.9	17.1	23.6	21.8	13.5	16.3	16.1	19.7	18.8	15.6
	LRT	18.0	21.2	17.3	17.1	15.6	10.8	24.0	22.1	19.5	15.6	10.6	8.2
	BRT	48.3	17.8	20.4	5.1	4.8	3.6	51.0	18.8	19.7	4.8	5.0	0.7
	Shared Minibus	21.2	23.8	20.9	15.9	11.5	6.7	33.4	24.0	16.6	14.2	8.2	3.6
	Ferryboat	28.4	27.6	17.8	11.8	8.4	6.0	29.1	25.2	19.3	12.7	8.4	5.3
Individual Transport	Private Car	68.5	4.8	4.6	7.7	7.9	6.5	60.3	3.6	6.7	9.1	10.4	9.9
	Car-sharing	39.2	29.6	14.6	7.9	6.3	2.4	42.8	23.8	13.2	11.5	5.1	3.6
	Cab	31.5	27.6	16.3	15.1	8.3	1.2	34.6	25.7	15.4	13.2	6.5	4.6
	Motorcycle	70.4	18.8	5.5	2.6	1.7	1.0	69.7	12.5	5.8	7.2	3.6	1.2
	Bike	54.6	23.6	9.9	6.5	4.3	1.2	46.2	23.5	13.2	9.9	6.3	0.9
	e-scooter/ hoverboard	70.9	14.7	6.0	4.1	3.1	1.2	57.7	20.9	10.6	5.5	4.1	1.2
	Roller Skate/ Skateboard	86.1	9.6	1.4	1.4	1.0	0.5	87.3	8.4	1.0	1.2	1.9	0.2
	Walking	8.4	18.8	19.5	18.7	19.7	14.9	9.8	12.3	16.8	20.0	22.3	18.8

Tabella 7-Frequenza di utilizzo dei servizi nei due periodi pre e post pandemia [6]

In conclusione, si riscontra come il virus abbia avuto un impatto maggiore per i mezzi di trasporto pubblici come bus e metro, mentre per i servizi di car sharing si ha avuto un effetto molto minore. A conferma di questo è possibile vedere le risposte ai questionari, i quali mostrano una propensione degli studenti a utilizzare l'auto condivisa in futuro rispetto i mezzi di trasporto pubblici. I risultati ottenuti sullo studio di Torino [4] forniscono differenti punti di vista riguardo a fattori che possono essere ritenuti importanti o meno nel processo di migioria. Dimostra, inoltre, come questi punti possano cambiare e variare in funzione del servizio analizzato e degli stakeholder considerati. In base ai risultati ottenuti, vengono forniti anche consigli per i vari servizi di sharing, col fine di rendere questi ultimi più appetibili e attrarre più gente.

La pubblicazione di Maria Almeida [2] porta alla determinazione di due importanti aspetti. Il primo, riportato in Figura 10, riguarda l'identificazione, tramite le risposte ottenute dal questionario, di quattro principali profili comportamentali tra gli utilizzatori del servizio.

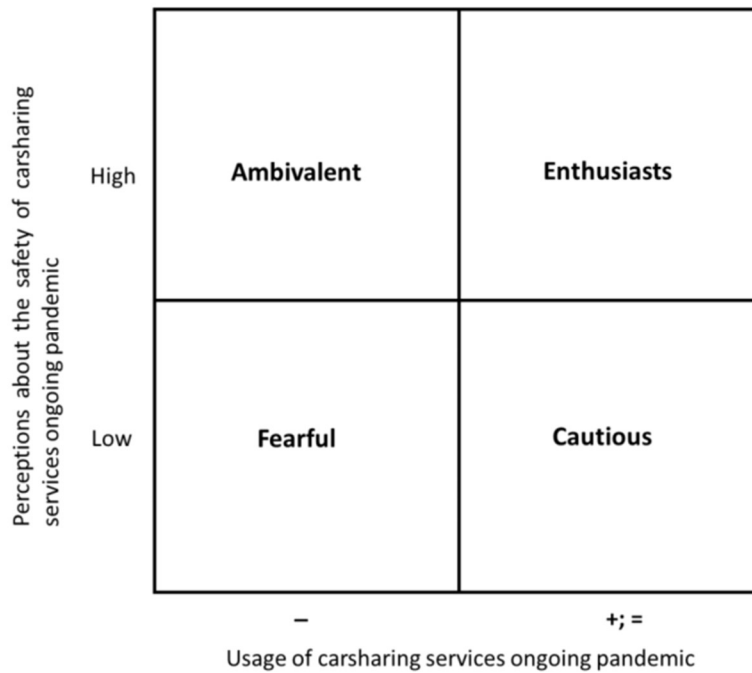


Figura 10-Matrice rappresentativa dei 4 profili comportamentali identificati [2]

Il profilo “The Enthusiast” (corrispondente ad un 6% del suo campione) rappresenta utilizzatori del servizio che sono a conoscenza dei sistemi di pulizia e disinfezione dei veicoli e che hanno incrementato la frequenza d’uso durante e dopo l’evento pandemico. Il gruppo identificato come “The Cautious” (corrispondente ad un 46% del suo campione) identifica elementi che non si fidano completamente dei sistemi di pulizia e disinfezione delle compagnie di car sharing ma con frequenze e scopi d’uso invariati tra i due periodi. Il profilo “The Ambivalents” (corrispondente ad un 38% del suo campione) raccoglie individui, i quali comportamenti di viaggio sono cambiati per via delle restrizioni date dalla pandemia ma che continuano ad utilizzare il servizio per piccoli viaggi di necessità. L’ultimo profilo, “The Fearful” (corrispondente ad un 10% del suo campione), rappresenta precedenti utilizzatori del servizio che, per via della pandemia, utilizzano servizi di scooter o bike sharing per compiere viaggi abituali ma per casi di estrema necessità si affidano ancora al car sharing. Il secondo aspetto riguarda le barriere riscontrate dagli utilizzatori, le quali vengono riassunte in problematiche legate all’utilizzo dell’applicazione e problematiche riguardo alla possibilità di infettarsi. Un’ulteriore caratteristica analizzata nello studio è stata la composizione del campione, la quale ha trovato riscontro nelle caratteristiche sociodemografiche descritte dalla pubblicazione di Ehsan e Diana [3]. Infatti, come descritto dalla relazione, il campione analizzato risulta giovane (30% dei partecipanti avevano meno di 21 anni), con un ottimo livello di educazione (100% del campione ha terminato o sta terminando gli studi universitari) e con un livello di reddito nella media.

A seguito dello studio effettuato a Djibouti [1], si ottengono due risultati differenti: il primo riguarda la determinazione di parametri significativi che portano ad utilizzare il servizio di car sharing, il secondo riguarda la comparazione delle predizioni dei quattro scenari. In Tabella 8 sono rappresentati i risultati riguardo alla prima parte di ricerca, i quali mettono in evidenza fattori significativi come genere, tipo di lavoro, reddito e scopo del viaggio. Le variabili che non appaiono, come età e educazione, sono risultate invece non significative.

Parameter		Multinomial Logit Model					
		Car sharing		Private car		Regular taxi	
		Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value
β_0	ASC	4.23	9.23***	3.63	2.88**	2.12	3.72***
β_{gd}	Gender 1 = Male, 0 = Female	0.679	3.49***	-0.58	-3.31***	-0.48	-2.29*
β_{inc}	Income 1 = More than 71,000 = Otherwise	-0.151	-2.78**	0.569	3.26**	0.704	3.30***
β_{job}	Job 1 = Employee and entrepreneurs, 0 = Otherwise	0.736	3.29***	-0.842	-3.42***	-0.082	-0.38
β_{td}	Trip distance 1 = More than 10 km, 0 = Otherwise	0.220	1.98*	0.259	1.38	0.477	2.77**
β_{tp}	Trip purpose 1 = Working, schooling, 0 = Otherwise	0.517	1.84'	0.110	0.82	-1.28	-3.83***
β_{tc}	Travel cost		-0.00701				-4.49***
β_{tt}	Travel time		-0.0351				-5.61***
β_{mc}	Maintenance charges		-2.97e-005				-2.69**
β_{mf}	Membership fee		-8.86e-005				-7.73***

Observation: 2,400; Initial log likelihood = -2018.445; Final log likelihood = -1,672.940; McFadden $\rho^2 = 0.17$; McFadden adjusted ρ^2 (adjusted) = 0.16. ', *, **, and *** indicate statistical significance of $p < 0.1$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, and $p < 0.001$, respectively.

Tabella 8- Parametri significativi per l'uso del servizio di car sharing [1]

La seconda parte di ricerca riguarda la predizione del servizio dopo la sua introduzione. In Figura 11 sono rappresentati i 4 differenti scenari, in forma matriciale, ottenuti con i 4 metodi elencati nel capitolo precedente. In ogni riga della matrice viene rappresentato l'attuale numero di osservazioni fatte per uno specifico sistema di trasporto, mentre le colonne mostrano il numero di osservazioni predetto per un dato sistema di trasporto. I valori nelle celle della diagonale principale rappresentano l'accuratezza della predizione mentre i valori fuori la diagonale principale rappresentano le mancate classificazioni (ovvero delle osservazioni che sono state classificate in modo errato dal modello).

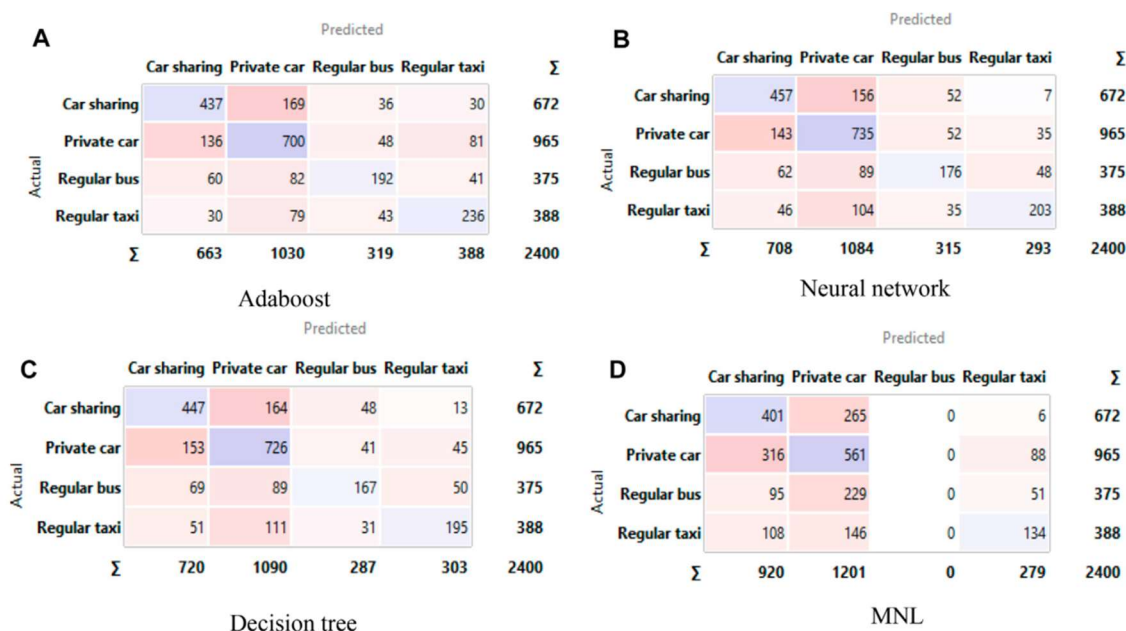


Figura 11-Scenari predetti con modelli che utilizzano il machine learning (A, B, C) il Multinomial Logit Model (D) [1]

In conclusione, tutti i modelli ottenuti hanno una accuratezza accettabile ma quello che ha performato meglio è stato ottenuto mediante l'algoritmo AdaBoost.

I risultati ottenuti dallo studio eseguito sulla migrazione dei servizi di sharing [4], risultano divisi in sezioni in funzione agli stakeholders considerati. Per ogni parte verranno quindi mostrati elementi come i pesi attribuiti ad ogni attore interessato, pesi attribuiti ad ogni criterio considerato e il grafico della graduatoria dei criteri, il quale permette di capire quale fattore viene visto come più importante e quale è la sua

rilevanza rispetto agli altri. In fine vengono proposti degli scenari di migioria dei vari servizi di sharing, i quali hanno tutti lo scopo comune di invogliare gli utenti ad utilizzare i servizi.

I risultati della ricerca STARS [9], [7] differiscono a seconda delle due task, in quanto trattano argomenti completamene differenti. La WP4 espone risultati e conclusioni per ogni nazione tratta, come Belgio, Italia, Germania e Spagna. Dapprima verranno mostrati grafici in cui si rappresenta la frequenza d'uso del servizio di car sharing categorizzate in base al genere, scopo d'uso e dimensione del nucleo familiare, successivamente si approfondiranno le analisi eseguite per ogni nazione, spiegando quali aziende sono disponibili e che tipo di servizio è offerto alla popolazione. La task WP5, invece, mostra come gli utilizzatori dei servizi di sharing siano accomunati da alcuni fattori, riconfermando quanto detto dallo studio di Ehsan e Diana [3], e conclude trattando l'impatto ambientale provocato da vari eventi, come le zone di parcheggio lunghe le strade cittadine.

Dopo aver analizzato tutti gli studi ritenuti più interessanti, è possibile comprendere l'impatto che i servizi di car sharing hanno subito per via del covid. Le relazioni che hanno effettuato un confronto prima e dopo l'evento pandemico, registrano una diminuzione generale dei servizi di sharing. Sono da considerare due eccezioni, lo studio effettuato in Cina e l'analisi fatta a Istanbul, le quali hanno rilevato andamenti diversi. In Cina difatti, nel periodo successivo alla pandemia, le attività di condivisione dell'auto sono aumentate. Questo dato, seppur in contrapposizione rispetto alle altre conclusioni, può essere dovuto ai differenti usi e costumi della popolazione cinese, i quali hanno una propensione maggiore, rispetto alla popolazione europea, all'uso dei mezzi di trasporto e dei servizi di sharing. Per quanto riguarda la città di Istanbul, non si è registrata una fluttuazione della domanda, rimanendo pressoché invariata. Questo può essere dovuto al campione preso in esame di soli studenti universitari, i quali, come specificato nel report, sono caratterizzati da una forte adattabilità e flessibilità.

In conclusione, tutte le analisi hanno preso in considerazioni differenti variabili che influiscono sulla scelta del servizio, come scopo del viaggio, distanza percorsa, durata del viaggio, presenza di auto di proprietà, distanza di accesso al servizio, sicurezza percepita, genere, età, reddito, scopo del viaggio e costo del servizio. Lo scopo dello studio che si eseguirà però, è quello di determinare quali fattori hanno influenzato maggiormente il cambiamento del comportamento nei confronti del car sharing, nei due periodi prima e dopo la pandemia. Di conseguenza, alcuni fattori come l'impatto ambientale causato dal servizio, non risultando inerenti, verranno omesse. Le variabili che possono avere impatto sulla variazione dell'atteggiamento sono: auto di proprietà, distanza di accesso al servizio, età, educazione, dimensione del nucleo familiare, genere, reddito, presenza della pandemia COVID, conoscenza delle misure anti covid adottate dalle aziende, parcheggi riservati agli utilizzatori, patenti nel nucleo familiare, grado di conoscenza e opzione del servizio.

3. Database

Nel seguente capitolo si andranno a spiegare come sono stati ottenuti i dati, la base di campionamento alla quale sono stati rivolti i questionari e come sono stati trattati i risultati.

Siccome è stato possibile scegliere tra due differenti basi di dati, provenienti da due diverse indagini per il pre-pandemia, si spiegheranno inoltre le motivazioni che hanno portato a concentrarci su un database e a tralasciare l'altro.

3.1. Indagini considerate e relativi questionari

Nel seguente paragrafo verranno descritte le tre differenti basi di dati, la composizione dei relativi questionari e in che modo essi siano stati erogati alla popolazione.

3.1.1. Database WP4_STARS (Pre-pandemia)

Il quarto workpackage (WP4) del progetto STARS [7], di cui fa parte il database che è stato preso in considerazione, consiste in una serie di indagini effettuate in differenti aree urbane europee, tra cui l'Italia. Lo scopo di tale attività è quello di comprendere quali fattori psicologici, comportamentali e sociali impattano sulla scelta del car sharing. Del territorio italiano sono state considerate solo le città dove all'epoca dell'indagine era presente il servizio di car sharing, ossia Bari, Bologna, Brescia, Cagliari, Catania, Firenze, Genova, Milano, Modena, Napoli, Padova, Palermo, Parma, Roma, Torino, Venezia e Verona.

Come viene specificato nella descrizione del progetto STARS D4.1 [7], sul tutto il territorio italiano sono avvenute due differenti metodologie di distribuzione del questionario. Una società esterna ha gestito totalmente la prima indagine eseguita, dapprima estraendo un campione rappresentativo e successivamente erogando loro il questionario. Successivamente, allo scopo di un ottenere un maggior numero di osservazioni da parte degli utenti dei servizi, è stata eseguita una seconda indagine nella quale due operatori di car sharing (BlueTorino ed Enjoy) sono stati incaricati della distribuzione dei test direttamente ai loro clienti [7], pag. 50.

Il medesimo questionario è stato usato in entrambi i casi. Esso risulta essere composto da cinque differenti moduli: il modulo A riguarda le abitudini di viaggio ("Quanto spesso usa i seguenti mezzi di trasporto?", "Quali mezzi di trasporto usa per portare a termine queste attività?"), il modulo B tratta della percezione che gli individui hanno riguardo al servizio di car-sharing ("È possibile per me usare il car sharing per i miei viaggi abituali?", "Il servizio di car sharing risulta facile da utilizzare?"), il modulo C misura le intenzioni e le attitudini del soggetto ("Il mio supporto allo sviluppo del servizio di car sharing è...", "Trova il servizio di car sharing affidabile?"), il modulo D valuta la percezione dell'individuo riguardo a valori morali e ambientali ("Mi sento moralmente obbligato a ridurre l'impatto ambientale dovuto alle mie abitudini di viaggio.", "Crede che l'utilizzo della macchina sia causa di molti problemi ambientali?") e il modulo E riguarda domande sociodemografiche ("Da quale paese proviene?", "Quante patenti ci sono nel nucleo familiare?").

Al termine del processo di indagine è stato ottenuto un database di 6822 elementi, di cui 3696 provenienti dall'Italia (pari al 54,2% dell'intero campione). Ai fini dello studio però, si considerano le 690 osservazioni provenienti da Torino.

3.1.2. Database WP5_STARS (Pre-pandemia)

Il quinto workpackage (WP5) del progetto STARS contiene il secondo dataset considerato [9]. L'obiettivo era comprendere gli impatti del car sharing sulle abitudini alla mobilità, i cambiamenti di auto di proprietà

nei diversi nuclei familiari e l'uso delle aree pubbliche legate al servizio. Le aree urbane europee su cui è stata effettuata l'indagine sono principalmente tre: Italia, Germania e Belgio. In particolare, dello stato italiano, sono state considerate le città di Milano e Torino in quanto facenti parte del novero di città con la più grande offerta di car sharing all'interno della nazione.

Come specificato nel report dell'indagine, al fine di massimizzare la copertura, il questionario è stato distribuito in due forme differenti: CAWI² e CATI³. Con lo scopo di ottenere un campione il più possibile rappresentativo della popolazione di ambedue le città, la fase di erogazione del questionario e di scelta del campione è stata gestita interamente da una società esterna che poteva fare affidamento su più di 60000 membri di un panel in tutta Italia.

La struttura del questionario risulta molto complessa in quanto sviluppata su quattro differenti moduli che sono stati presentati o meno all'intervistato in funzione delle risposte date. Il primo set di domande riguarda le abitudini di viaggio dell'individuo, il secondo set è un diario di viaggio compatto dove verranno richieste informazioni relative all'ultimo viaggio effettuato, il terzo set considera i cambiamenti di auto di proprietà che sono avvenuti all'interno del nucleo familiare. Il quarto e ultimo set, invece, sarà sempre presente alla fine di ogni questionario e sarà composto da domande di scopo sociodemografico. La possibile combinazione dei primi tre set di domande porta ad avere nove distinti casi.

Al termine di tale raccolta dati, è stato ottenuto un dataset formato da 1474 osservazioni totali, 436 delle quali provenienti dalla città di Torino e 1038 dalla città di Milano.

3.1.3. Database Post-pandemia

Il questionario erogato dopo la pandemia risulta anch'esso facente parte di un progetto più ampio condotto dal Politecnico di Torino e dedito alla migioria dei servizi di car sharing, bike sharing e scooter sharing[4]. Tale studio risulta composto da nove differenti tipi di sondaggi inviati a quattro differenti gruppi di portatori di interesse, tra cui utilizzatori e non utilizzatori dei vari servizi di mobilità condivisa. Mediante una azienda esterna, è stato sottoposto un questionario ad un campione di individui della provincia di Torino la cui probabilità di estrazione risulta del tutto casuale e non correlata alla possibilità di essere un cliente dei vari servizi. Occorre specificare che tale database sul quale si eseguirà lo studio deriva solo dalla compilazione del primo di nove questionari utilizzati per lo studio sopra citato.

La zona sulla quale è stata svolta l'indagine è tutta la città di Torino con annesse zone periferiche come Chieri, Collegno e Grugliasco e per questi motivi non tutte le osservazioni sono state considerate. Per via dell'elevato numero di individui da interrogare, riguardo all'indagine su utilizzatori e non utilizzatori del servizio di car-sharing, il test è stato erogato in formato CAWI¹.

Il questionario relativo all'indagine presa in considerazione risulta composto da tre principali moduli di domande. La prima parte, denominata come set A, riguarda domande che aiutano a determinare l'importanza di determinati criteri che descrivono il servizio, come costi e tempo di viaggio ("Per sua opinione, quale delle seguenti caratteristiche risulta più importante. E quale quella meno importante?"). La seconda parte, definita come Set B, riguarda domande sulle abitudini di viaggio che l'individuo compie

² Con il termine CAWI, acronimo di "Computer Assisted Web Interviewing", si definisce una metodologia di raccolta dati basata sulla compilazione di un questionario via web fornito tramite un link, un panel o un sito web.

³ Con il termine CATI, acronimo di "Computer Assisted Telephone Interviewing", si definisce una metodologia in cui l'intervistatore sottopone il questionario leggendolo direttamente sullo schermo di un computer o di un altro dispositivo.

giornalmente (“Quale delle seguenti situazioni la induce di più all’utilizzo del servizio di car-sharing?”). La terza parte, definita come Set C, interroga il soggetto su caratteristiche sociodemografiche (“Quale è il suo reddito?”, “Quante auto di proprietà sono presenti nel suo nucleo familiare?”).

A indagine conclusa, è stato costruito un dataset composto da 202 risposte provenienti dall’intera area urbana di Torino. Nel capitolo 3.3.2, verranno spiegate più esaurientemente le motivazioni che portano ad analizzare solo parte di esse e non totalmente il dataset ottenuto dall’indagine.

3.2. Scelta del Database pre-pandemia

Lo studio eseguito riguarda il confronto tra dati rilevati prima della pandemia e dopo la pandemia. Per questa motivazione sono stati utilizzati delle basi di dati ottenute in due tempi differenti, introdotte nel paragrafo precedente. Tali database derivano dalla compilazione di questionari sottoposti a un campione rappresentativo della popolazione di riferimento. Avendo a disposizione due database pre-pandemia, prima di cominciare con l’analisi dei dati è stato necessario determinare su quale dei due fosse meglio concentrare gli studi. Riguardo al periodo successivo la pandemia, non è stato necessario compiere nessuna scelta in quanto il database fornito risulta l’unico disponibile.

I dataset utilizzati per il periodo precedente alla pandemia sono stati ottenuti direttamente dalla pagina del progetto STARS [9], [7]. Per lo studio eseguito sono stati analizzate due fasi della medesima ricerca: WP4 e WP5. Il primo database, riguardante l’ambito del task WP4, è stato effettuato nel 2018 sulle seguenti sei nazioni europee: Italia, Spagna, Germania, Francia, Belgio e Svezia. Il secondo studio, all’interno del task WP5, è stato eseguito nel 2019 su tre nazioni europee: Italia, Germania e Belgio.

La scelta del database pre-pandemia è stata fatta considerando due caratteristiche principali: dimensione del campione della sola area torinese e affinità di questionari tra l’indagine WP4 o WP5 con quella eseguita dopo la pandemia.

Come menzionato in precedenza, il campionamento eseguito per le due indagini WP4 e WP5 è stato effettuato su differenti stati europei, ma vista la finalità dello studio che si sta eseguendo, ristretta alla sola città di Torino, la scelta ricadrà sul dataset che presenta un numero maggiore di individui provenienti dalla medesima.

Si è osservato che il questionario utilizzato nella fase successiva alla pandemia risulta essere più affine a quello usato nella indagine WP4 rispetto alla WP5. Il modello adoperato nel task WP5 presenta domande differenti e più specifiche, inerenti all’indagine per il quale è stato impiegato. Com’è possibile vedere in **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.** invece, il questionario WP4 presenta domande sulle abitudini di viaggio e relative scale di valutazione, medesime a quello utilizzato nel post pandemia

Nella tabella sottostante vengono riportate le principali domande della sezione “abitudini di viaggio”, con annessa codificazione, riscontrate in entrambi i questionari.

Domanda	Codice STARS_WP4	Codice PP_T(2021)
Quanti guidatori, incluso lei, ci sono nella sua famiglia?	D4	D36
Quante auto sono disponibili nella sua famiglia?	D5	D39

Se pensa ai suoi spostamenti quotidiani in questo periodo dell'anno, quanto spesso usa le seguenti modalita' di trasporto?	H9 --> H16	D7
Qui di seguito sono elencate alcune attivita'. Quale modalita' di trasporto e' piu' probabile che lei usi in queste situazioni?	H17 --> H23	D8
Ha qualche esperienza di servizi di car-sharing?	PB1	D2
Quanto conosce il car-sharing? (Termini di adesione, come prenotare, livelli di prezzo, ecc.)	PB2	D3
Ci sono punti di ritiro del car-sharing vicino a casa sua, o la sua casa si trova in un'area operativa di almeno un servizio di car-sharing?	FC1	D5
Ci sono punti di ritiro del car sharing vicino alla destinazione più frequente dei suoi spostamenti? (ad esempio, il posto di lavoro, il luogo dove studia o va a fare shopping)	FC2	D6
Secondo lei, quali dei seguenti vantaggi potrebbero indurla ad utilizzare (o usare maggiormente) il car-sharing?	M1 --> M9	D9
Le seguenti affermazioni riguardano la sua percezione dell'utilizzo del car-sharing. Non ci sono risposte giuste o sbagliate per queste affermazioni. Siamo interessati al suo punto di vista su questo argomento. Per favore, indichi in che misura lei è d'accordo:	---	D16
È possibile che io utilizzi il car-sharing per i miei viaggi abituali?	PBC1	D16.01
Sono sicuro di poter scegliere il car-sharing per i miei viaggi abituali durante la prossima settimana?	PBC2	D16.02
Il servizio di car-sharing è un utile mezzo di trasporto?	PE1	D16.03
Il car-sharing mi aiuta a realizzare attività che sono importanti per me?	PE2	D16.04
Imparare ad usare il car-sharing è stato facile per me?	EE1	D16.05
Trovo il car-sharing facile da usare?	EE2	D16.06
E' difficile prenotare un'auto sul sito web/app del car sharing?	EE3	D16.07
Le seguenti affermazioni riguardano il car-sharing. Per favore, indichi in che misura corrispondono alle sue opinioni.	---	D19
Quanto è il mio sostegno all'attuazione del car-sharing nella società?	A1	D19.01
Nel complesso, quale è la mia opinione sul car-sharing?	A2	D19.02
Le seguenti affermazioni riguardano il car-sharing. Per favore, indichi in che misura corrispondono alle sue opinioni.	---	D20

Usare il car-sharing è relativamente piacevole.	A3	D20.01
L'impatto delle preoccupazioni sanitarie dovute alla pandemia di Covid-19 ha ridotto il mio uso del car-sharing.	---	D20.03

Tabella 9- Codice domande nel questionario WP4 e Post-Pandemia

Quindi, valutando i criteri sopra citati, per via della dimensione del campione, della pertinenza e della similitudine con le domande utilizzate nel questionario post pandemia, per sviluppare gli studi è stato utilizzato il dataset del task WP4.

3.3. Preparazione dei dataset

Nel seguente paragrafo verranno esplicate le motivazioni che hanno portato ad una riduzione della dimensione dei due campioni.

3.3.1. Dataset WP4

Mediante l'indagine eseguita per il task WP4 del progetto STARS [7] è stato ottenuto un dataset con un totale di 6822 risposte. Non è stato necessario eseguire uno screening sulle età dei partecipanti in quanto i servizi analizzati necessitano della patente di guida per l'utilizzo, perciò tutti i componenti risultano maggiorenni.

I dati provengono da una indagine che è stata eseguita a livello internazionale e non tutte le risposte saranno inerenti allo studio effettuato. Pertanto, come prima cosa è stato necessario restringere l'area della ricerca solo sullo stato italiano, per cui sono stati eliminati 3126 elementi.

I 3696 individui rimanenti risultano ottenuti dalle due metodologie adottate per l'erogazione dei questionari: 3170 elementi provengono dall'indagine eseguita mediante società esterna e i restanti 526 derivano dall'approfondimento effettuato. Il rimanente campione italiano verrà ulteriormente selezionato in quanto la ricerca si estende sulla sola città di Torino. Tale operazione porterà alla formazione del dataset finale di 690 risposte considerate valide in quanto facente parte del campione che descrive la popolazione italiana e riguardanti la sola area di Torino.

3.3.2. Dataset Post-pandemia

Il progetto da cui è stato preso il dataset post pandemia[4], risulta più specifico e affine all'area analizzata dal seguente studio. Anche in questo caso, non è stato necessario eseguire una selezione sull'età dei partecipanti in quanto la società che ha gestito l'estrazione del campione ha selezionato elementi che potessero essere potenziali clienti del servizio, quindi con almeno 18 anni di età.

Dall'indagine eseguita su tutta l'area torinese è stato acquisito un dataset di 202 elementi. Nonostante la dimensione dell'area di studio, è stato necessario eseguire un'ulteriore selezione dei dati per via della residenza di alcuni partecipanti.

I servizi di mobilità condivisa presenti a Torino posseggono un'area di copertura⁴ che si estende fino ai quartieri più esterni della città e non raggiungono i comuni adiacenti come Chieri o Moncalieri. Quindi, per

⁴ Aree di copertura dei servizi di car sharing operanti a Torino:
Enjoy: <https://enjoy.eni.com/it/torino/map/>

considerare solo le risposte provenienti dalle aree coperte dal servizio, saranno eliminate ulteriori 68 risposte.

Il database che verrà utilizzato sarà composto da 134 elementi validi in quanto appartenenti all'area in studio e descrittivi della popolazione da cui provengono.

3.4. Statistiche descrittive relative alle variabili osservate

Nel seguente capitolo si andranno a descrivere i campioni utilizzati e le variabili ricavate dai dataset pre e post pandemia.

3.4.1. Verifica dei campioni rispetto all'universo di riferimento attraverso le variabili di controllo genere ed età

Si procede ora a trattare e descrivere il campione di ambedue gli studi che sono stati analizzati. In entrambe le indagini eseguite, è stato specificato che il campione viene selezionato dalla azienda esterna che gestisce l'erogazione del questionario affinché esso risulti rappresentare il più possibile la popolazione. Come specificato nel capitolo precedente, il campione sottoposto a indagine risulta come potenziale cliente del servizio quindi con almeno 18 anni compiuti, di conseguenza, anche la popolazione di confronto è stata pulita da tutti gli elementi inferiori alla maggiore età.

In Figura 12 è rappresentata la suddivisione per sesso dei campioni che sono stati utilizzati nei due progetti. Il campione pre-pandemia del workpackage WP4 [7] è formato da un 61% di elementi maschili e un 38% di genere femminile. Nel rimanente 1% ricadono individui che hanno selezionato "Altro" oppure che preferiscono omettere la risposta.

Il campione estratto dopo la pandemia ha una composizione più equilibrata con un 50% di individui maschili e un 49% di soggetti femminili. Nell'1% rimanente vi troviamo un solo elemento che ha selezionato "Altro" come risposta.

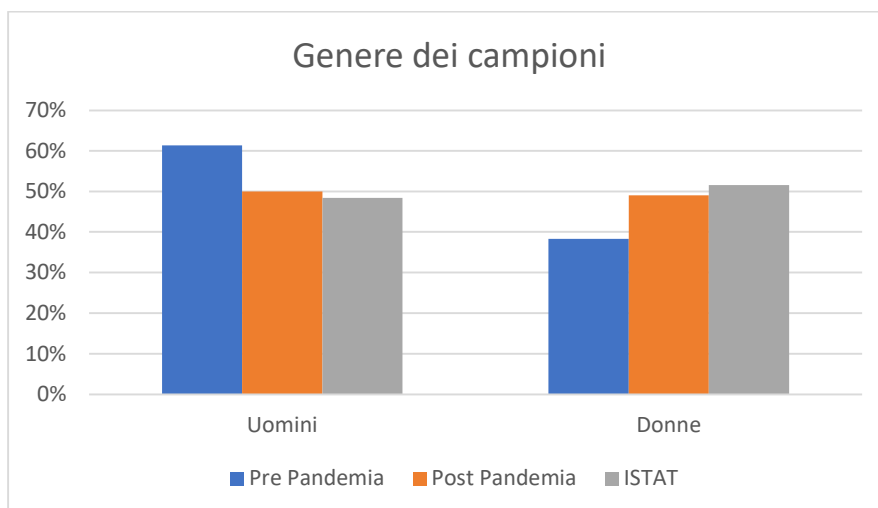


Figura 12- Suddivisione per genere dei campioni di Torino

In Figura 13 viene rappresentato un confronto di età tra i due campioni e la popolazione di Torino. Il gruppo antecedente alla pandemia risulta essere composto da 354 individui con una età minore di 30 anni, che

ShareNow: https://www.share-now.com/it/it/turin-ppc1/?gclid=Cj0KCQiA9YugBhCZARIsAACXxeIhE3c3lje0gZdzLPXcNOCK163fobKYfGE-BT5JC4ix8woUixfZX0aAviJEALw_wcB

corrisponde ad un 51%, 104 elementi tra i 30 e i 39 anni, 78 tra i 40 e i 49 anni, 91 tra i 50 e i 59, 35 tra i 60 e i 69 e 24 sopra i 70 anni. A questi valori vanno aggiunti anche quattro elementi che hanno preferito astenersi dalla risposta. Il gruppo a seguito della pandemia risulta così composto: il 23% del campione, corrispondente a 31 risposte, rappresenta gli individui con età minore di 30 anni, dai 30 ai 39 sono state registrate 24 risposte, dai 40 ai 49 saranno presenti 29 individui, 23 elementi dai 50 ai 59, 16 persone dai 60 ai 69 e solo 11 saranno gli individui più vecchi di 70 anni.

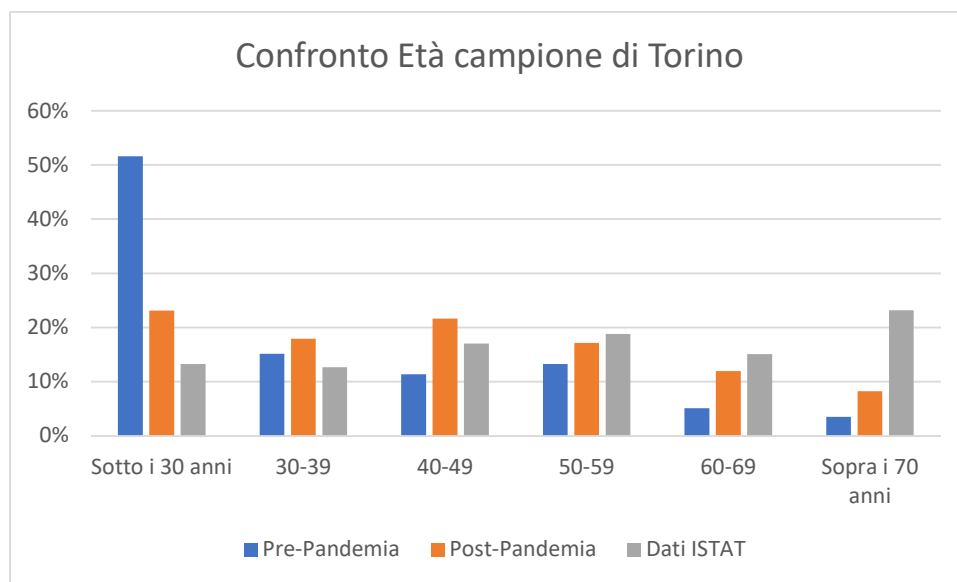


Figura 13- Confronto tra le distribuzioni di età dei due campioni torinesi

Per meglio valutare la rappresentatività dei campioni su cui si sono eseguiti gli studi, è stato effettuato un processo di verifica che consiste in un confronto tra valori descrittivi il campione generico e i medesimi rappresentati la popolazione di Torino.

L'indagine prima della pandemia [7] risulta caratterizzata da uno studio effettuato nel 2018 su scala nazionale, ma ai fini del confronto è stato considerato solo il sottogruppo di Torino. Come viene indicato da questi, il campione analizzato è caratterizzato da un 78% di elementi con età minore di 50 anni e un 61% di individui maschili. Per il periodo post pandemia è stata calcolata la percentuale di uomini all'interno del campione, ovvero il 50%, e la percentuale di persone con meno di 50 anni, corrispondente al 60%. Tramite ISTAT⁵ [11] invece, è stato possibile risalire alle specifiche della popolazione di Torino, la quale risulta descritta da un 48% di individui maschili e un 45% di elementi più giovani di 50 anni.

In conclusione, è possibile notare dai dati sopra riportati come la percentuale maschile dei due campioni è prossima a quella ricavata dai dati ISTAT, mentre la percentuale riguardo all'età è differente, con circa un 15% di divario. Quindi nonostante entrambi gli studi abbiano utilizzato panel esterni di gestione di raccolta dati, i campioni analizzati non sembrano rappresentare la popolazione di Torino. Questo è dovuto ad una indagine, eseguita in parallelo a quella del panel, svolta in entrambi gli studi. Come è possibile leggere in entrambi i report, infatti, col fine di aumentare le informazioni dei clienti del servizio, è stato eseguito un sovra campionamento di questi ultimi. A conferma di questo è possibile notare alcune somiglianze tra i campioni pre e post pandemia e quelli analizzati nello studio di Ehsan e Diana [3]. Come specificato nel

⁵ Popolazione di Torino suddivisa per fasce di età aggiornata al 1° Gennaio 2021: [11] <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=42869#>

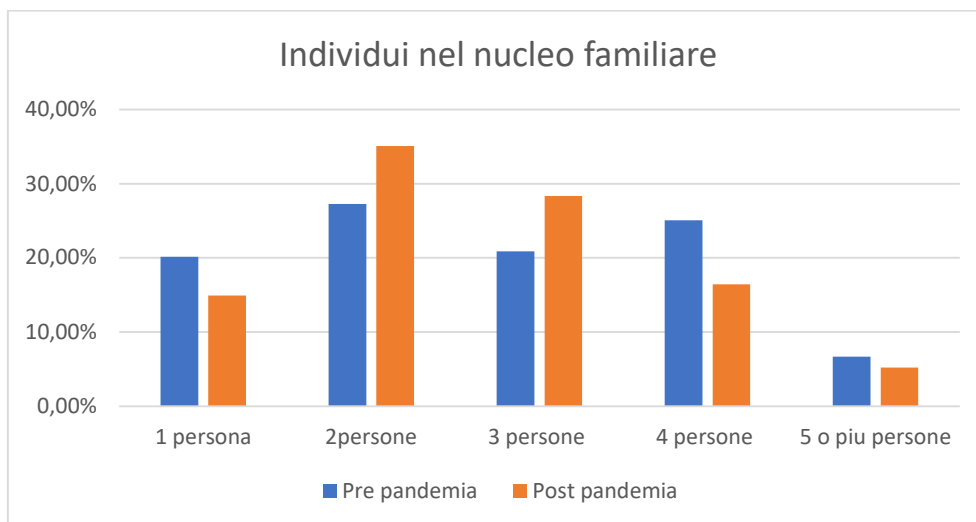
capitolo 2, tale studio mette in evidenza i principali fattori sociodemografici che impattano sulla scelta del servizio e inoltre fornisce alcune caratteristiche riguardo all'utenza media. Solitamente i campioni che utilizzano il servizio di mobilità condivisa sono composti da una maggioranza di elementi maschili (nel nostro caso 61% di maschi nel pre-pandemia e 50% nel post) e individui molto giovani (nel nostro caso 78% nel pre-pandemia e 60% nel post), il che spiega la differenza di percentuali.

3.4.2 Descrizione delle variabili più significative presenti nel dataset

Si procede ora a dare una breve descrizione delle principali variabili ricavate dai dataset pre e post pandemia, in modo da rendere più comprensibile e univoca la lettura. Accanto al nome della variabile verranno indicati i codici identificativi della variabile nei due questionari. Tale codice sarà rappresentato nel seguente modo: "Codice_WP4/Codice_2021" e riprenderanno quelli già indicati nella Tabella 9.

- Variabile "Nucleo", codice domanda "D1/D35": "Quante persone, compreso lei, vivono nel suo nucleo familiare?"

La seguente domanda chiede all'intervistato di esprimere quanti individui, compreso lui, vivono nel suo nucleo familiare. La risposta viene data mediante selezione di un valore (1, 2, 3 o 4) il quale già rappresenta il numero di individui. L'unica voce che fa eccezione è la risposta numero 5, la quale comprende nuclei familiari composti da 5 o più elementi. Visto l'evento della pandemia, per far fronte alle spese e alla situazione di rischio, molti individui sono tornati a vivere nella casa di famiglia. Questo porta quindi ad avere una diminuzione della scelta "1", la quale passa da un 20,14% nel periodo precedente alla pandemia ad un 14,93% nel post, e un incremento delle opzioni "2" e "3", le quali aumentano rispettivamente del 7,83% e del 7,49%. I nuclei da "4" e "5 o più" elementi invece subiscono una diminuzione, i primi più significativa dell'8,65% mentre i secondi più marginale dell'1,44%, a causa di eventuali decessi o partenze.



- Variabile "ZR", codice domanda "D8/D40.01": "Approssimativamente, qual è il suo reddito personale mensile al netto delle tasse?"

La domanda chiede all'intervistato di selezionare su una lista di valori la propria fascia di reddito personale al netto delle tasse. La discretizzazione delle fasce di reddito tra i due questionari non risulta simile. Il questionario pre pandemia presenta un limite superiore di 6000 Euro diviso in 12 classi, il che si traduce in fasce di reddito molto più fitte rispetto al periodo successivo alla pandemia, il quale utilizza un limite superiore di 10000 Euro divisi in 11 fasce. Ulteriori differenze sono date dalle possibili opzioni selezionabili e dal numero di individui che hanno risposto alla domanda. Come è possibile vedere dalla Tabella 10 e

Tabella 11, nel periodo precedente alla pandemia sono presenti due opzioni che permettono di omettere la scelta, portando quindi ad avere un 32,13% di risposte nulle. Nonostante la presenza delle opzioni 13 e 14 però, il periodo pre pandemia è caratterizzato da un 31,45% (217 elementi su 690 totali) di risposte mancanti, ovvero individui che non hanno selezionato risposte. Considerando risposte nulle e mancanti assieme, il campione del reddito pre pandemia risulta formato da 321 scelte valide su 690 totali. Il questionario successivo alla pandemia non presenta tali possibilità e per questa motivazione si registrano 134 risposte su 134 elementi.

Nonostante la differenza tra livelli di reddito, è possibile notare tre fasce che descrivono il campione: la prima fascia descrive gli individui più poveri (fascia 1 e 2 per entrambi i periodi), la seconda raggruppa individui con uno stipendio nella media (livelli 3, 4 e 5 nel pre pandemia, 3 e 4 nel post pandemia) e il terzo gruppo (dalla fascia 6 in poi per il pre pandemia e dalla 5 in poi per il post pandemia) rappresenta individui con un elevato salario. Considerando ora queste suddivisioni, il campione successivo alla pandemia è descritto da individui con un salario più alto in quanto in quanto la seconda e la terza fascia subiscono un incremento rispettivamente del 25,90% e del 14,75%. Tuttavia però, vista la mancanza di 369 voci per la variabile legata al reddito, tali percentuali potrebbero non descrivere in modo veritiero il campione.

Reddito pre pandemia	
1=meno di 380Euro	17,12%
2=381Euro-849Euro	9,30%
3=850Euro-1249Euro	5,71%
4=1250Euro-1499Euro	9,94%
5=1500Euro-1799Euro	8,46%
6=1800Euro-2199Euro	5,71%
7=2200Euro-2499Euro	3,81%
8=2500Euro-2849Euro	2,33%
9=2850Euro-3499Euro	2,75%
10=3500Euro-4249Euro	1,06%
11=4250Euro-5999Euro	1,06%
12=Piu di 6000Euro	0,63%
13=Non voglio dirlo	27,06%
14=Altro	5,07%
Risposte mancanti	31,45%

Tabella 10-Reddito pre pandemia

Reddito Post pandemia	
1=Meno di 500Euro	9,70%
2=501Euro-1000Euro	8,21%
3=1001Euro - 1500Euro	25,37%
4=1501Euro - 2000Euro	24,63%
5=2001Euro - 2500Euro	12,69%
6=2501Euro - 3000Euro	9,70%
7=3001Euro - 4000Euro	4,48%
8=4001Euro - 5000Euro	1,49%
9=5001Euro - 6000Euro	0,00%
10=6001Euro - 10.000Euro	1,49%
11=Piu di 10.001Euro	2,24%

Tabella 11-Reddito post padnemia

- Variabile "FrqUtzS/FrqUtz", codice domanda "H9->H16/D7": "Se pensa ai suoi spostamenti quotidiani in questo periodo dell'anno, quanto spesso usa le seguenti modalità di trasporto?"

La seguente domanda analizza diversi sistemi di trasporto di cui auto privata come autista, auto privata come passeggero, car-sharing, trasporto pubblico, moto, taxi, bici, a piedi, bike sharing e lo sharing di monopattino. Tra tutte quelle proposte è stato deciso di concentrare l'analisi solo sulle prime tre categorie in quanto più inerenti con il lavoro che si va a svolgere. Analizzando i risultati dei questionari, sono state calcolate delle percentuali rappresentate in Figura 14. Guardando i dati pre-pandemia è evidente che l'auto privata come conducente sia favorita rispetto all'opzione di passeggero o al car-sharing con un uso giornaliero del 17,90% rispetto a un 1,46%, da passeggero, e a un 1,17%, del car-sharing. Nonostante questo, però, circa un terzo del campione afferma di utilizzare il servizio di car-sharing alcune volte al mese e un 13,89% dichiara di usufruirne dall'1 alle 3 volte a settimana. Guardando ora l'inutilizzo del servizio, per il 31,73% degli individui campionati invece, il servizio del car-sharing non è proprio utilizzato nemmeno una volta in un mese.

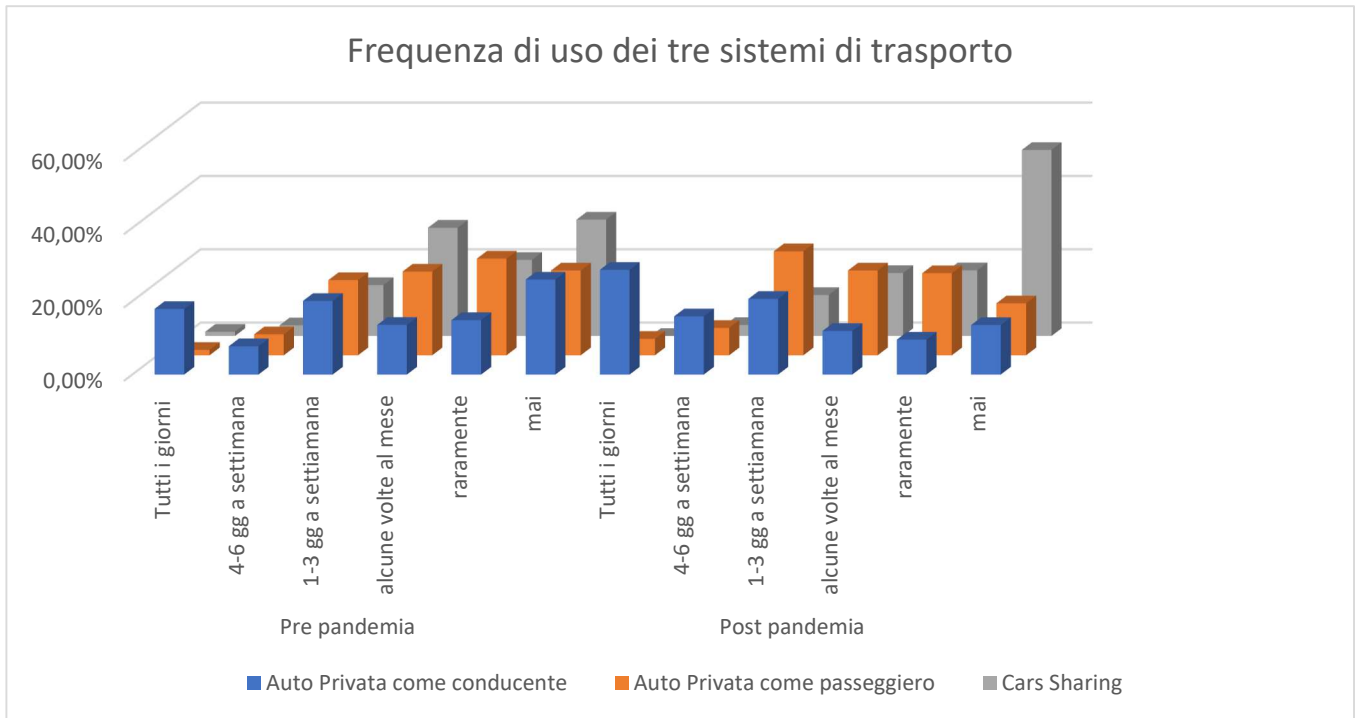


Figura 14-Uso dei sistemi dei principali sistemi di trasporto

Esaminando ora i valori ottenuti dai questionari posti dopo la pandemia, otterremo un quadro simile. Difatti è comunque possibile notare come gli individui campionati preferiscano comunque la macchina privata all'utilizzo del car-sharing, con una percentuale del 28,57%. Per quanto riguarda il servizio di condivisione dei veicoli, avremo uno 0% che categorizza l'uso giornaliero del servizio e un 11,19% degli intervistati afferma di usare tale metodo per 1 o 3 giorni a settimana. Per quanto riguarda i valori che descrivono l'inattività dei sistemi analizzati, ancora una volta il servizio di car-sharing risulta essere quello meno utilizzato con più di metà della popolazione che dichiara di non utilizzare mai il servizio di condivisione dei veicoli. Valori minori si registrano ovviamente per la macchina privata dove sia l'utilizzo come autista che, come passeggero, avranno percentuali minori che si approssimano al 14%. Eseguendo ora un confronto tra le risposte degli individui prima e dopo la pandemia si può notare un evidente decremento generale di tutte le frequenze di utilizzo del servizio di car-sharing, dove ad esempio la frequenza di "1-3 gg a settimana" passa da un 13,89% a un 11,19% oppure la scelta della risposta "alcune volte al mese" cala dal 29,53% al 17,16%. Per quanto riguarda il veicolo privato come autista si riscontra un incremento totale di tutte le risposte di frequenza, con aumento maggiore registrato proprio nella scelta giornaliera del veicolo che passa da 17,90% a 28,57%. Vista la stretta relazione con l'utilizzo del servizio di sharing, tale parametro risulta una ottima variabile dipendente da porre in studio.

- Variabile "UsiAtt", codice domanda "H17->H23/D8": "Qui di seguito sono elencate alcune attività. Quale modalità di trasporto è più probabile che lei usi in queste situazioni?"

La seguente domanda pone all'intervistato la scelta di un determinato mezzo di trasporto in funzione di una attività classificata come HBO. Le attività rispetto al quale si effettua la domanda riguardano visite a parenti e amici, commissioni in centro città, andare fuori a cena, fare escursioni col bel tempo, andare in negozi più piccoli, andare in un centro commerciale e attività di fine settimana, mentre i possibili sistemi di trasporto selezionabili sono, ad esempio, macchina privata, car-sharing, trasporto pubblico, moto, taxi, bici, a piedi e altro. Tra i vari è stato preso in considerazione solo il servizio di car-sharing siccome risulta più inerente allo studio che è stato effettuato. In Figura 15 è possibile visionare i risultati dei questionari effettuati sul

campione. Nei dati pre-pandemia si può notare come i valori più alti siano del 13,14% per andare fuori a cena e 8,47% per effettuare commissioni in centro città. Percentuali minori si rilevano invece per attività come visitare parenti e amici, con 1,90%, andare in negozi più piccoli, con 2,63%, e andare in un centro commerciale, con 4,57%. I risultati post-pandemia risultano alquanto analoghi ai precedenti. Passato il periodo del virus, gli individui del campione preferiscono comunque effettuare spostamenti in mobilità condivisa verso zone più frequentate come centro città per fare commissioni con un 8,96%, e andare a cena fuori con un 7,46%. Percentuali più basse rimangono per fare visita ai parenti, andare in un centro commerciale e svolgere attività di fine settimana.

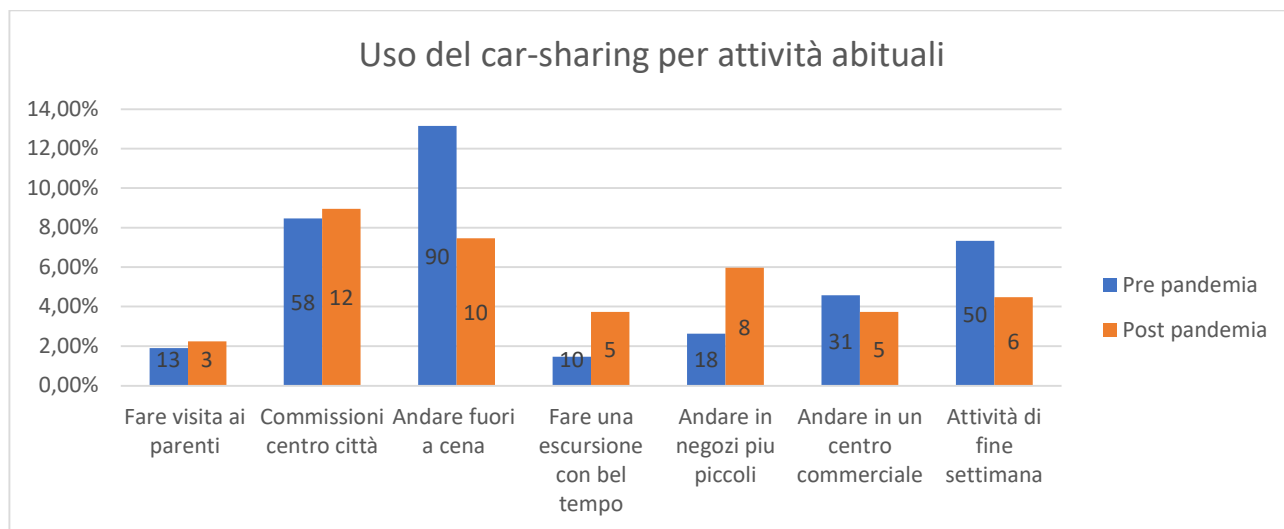


Figura 15- Uso del car-sharing per viaggi con destinazione un luogo non lavorativo

Vista la stretta relazione con lo scopo della tesi, tale fattore sarà successivamente identificato come variabile dipendente e analizzato con un modello di regressione logistica.

- Variabile "ZU", codice domanda "PBC1/D16.01": "È possibile che io utilizzi il car-sharing per i miei viaggi abituali"

La domanda chiede agli individui del campione se sia possibile per loro poter svolgere i medesimi viaggi settimanali ma con la mobilità condivisa. La risposta può essere fornita mediante una scelta su una scala di sette valori dove con "1" si rappresenta il totale dissenso da parte dell'intervistato e con "7" la completa approvazione con quanto detto nella domanda. La scala permette di passare da un estremo all'altro in maniera graduale, discretizzando al meglio il possibile range e introducendo anche il valore neutrale, ovvero il valore "4", il quale permette agli utenti di rispondere a tale domanda senza esprimere una preferenza. Studiando i dati ottenuti, visionabili in Figura 16, dal questionario pre-pandemia è possibile vedere come per un 16,70%, valore più alto registrato, degli intervistati fosse assolutamente possibile sostituire i mezzi utilizzati durante la settimana con il servizio di car-sharing. Il valore più piccolo, 9,30%, invece viene rappresentato dalla parte del campione che sicuramente non riuscirà ad utilizzare il servizio di mobilità condivisa in sostituzione ai sistemi di trasporto che attualmente sta utilizzando. Guardando ora i dati post pandemia si noteranno dei valori estremi alquanto differenti. Difatti avremo che il 15,15% della gente sarà completamente in disaccordo con quanto affermato nella domanda e solo un 4,55% asserisce di essere fortemente in accordo.

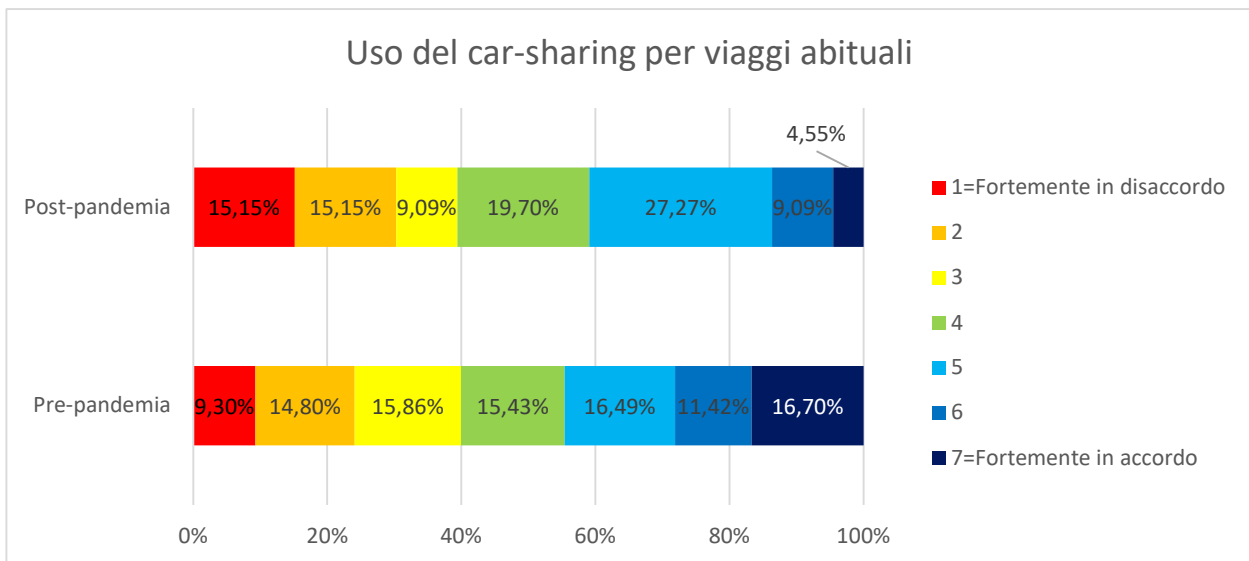


Figura 16- Potenziale uso del car-sharing per viaggi abituali

Mettendo a confronto i dati pre e post pandemia, ci si accorge di come l'idea del possibile uso del car-sharing durante i viaggi abituali si sia invertita. Difatti la risposta "fortemente in accordo" passa da un 16,70% a un 4,55% e viceversa per il valore 1 che passa da un 9,30% a un 15,15%. Analizzando valori più intermedi però, si può notare che la risposta "5" abbia avuto un incremento dell'10,78% e risposte come "3" siano diminuite del 6,77%. Approfondendo ulteriormente è possibile raggruppare le risposte in accordo, ovvero i valori dal 7 al 5, e in disaccordo, i valori dal 3 all'1. I primi passano da valori del 44,61% a valori del 40,91% nel post pandemia mentre i secondi passano da 39,96% nel pre-pandemia a 39,39% nel post.

- Variabile "UsiFtr/ZP", codice domanda "PBC2/D16.02": "Sono sicuro di poter scegliere il car-sharing per i miei viaggi abituali durante la prossima settimana"

La seguente domanda chiede agli intervistati se sia per loro possibile utilizzare inevitabilmente il servizio di car sharing per i viaggi abituali da compiersi nella settimana a venire. La risposta viene data mediante selezione di un numero su una scala di 7 valori dove con 1 si identifica il totale disaccordo e con 7 il totale accordo con quanto detto nella domanda. Tra i valori di limite è presente anche una risposta neutrale, ovvero 4, la quale permette di rispondere senza esprimere una preferenza. I dati ricavati dai questionari sono visionabili alla Figura 17, e analizzandoli è evidente come, a seguito della pandemia, gli individui hanno evidenziato un aumento della mancanza di fiducia nel servizio. È possibile notare difatti che, nonostante l'incremento marginale delle risposte negative (1, 2 e 3) che passano da 48,2% a 48,48%, il termine "1=Fortemente in disaccordo" subisce un aumento del 10,29%. Per i termini positivi si può applicare un discorso analogo, in quanto il valore strettamente positivo (7) perde il 6,87% e la risposta 5 passa da un 19,24% ad un 25,76%. Il campione dopo la pandemia, quindi è diviso in egual modo a quello precedente, 48% circa di risposte negative e 38% circa di risposte positive, ma gli elementi all'interno di queste due fasce dimostrano dubbi sull'utilizzo del servizio visto l'incremento delle risposte 5 e 1.

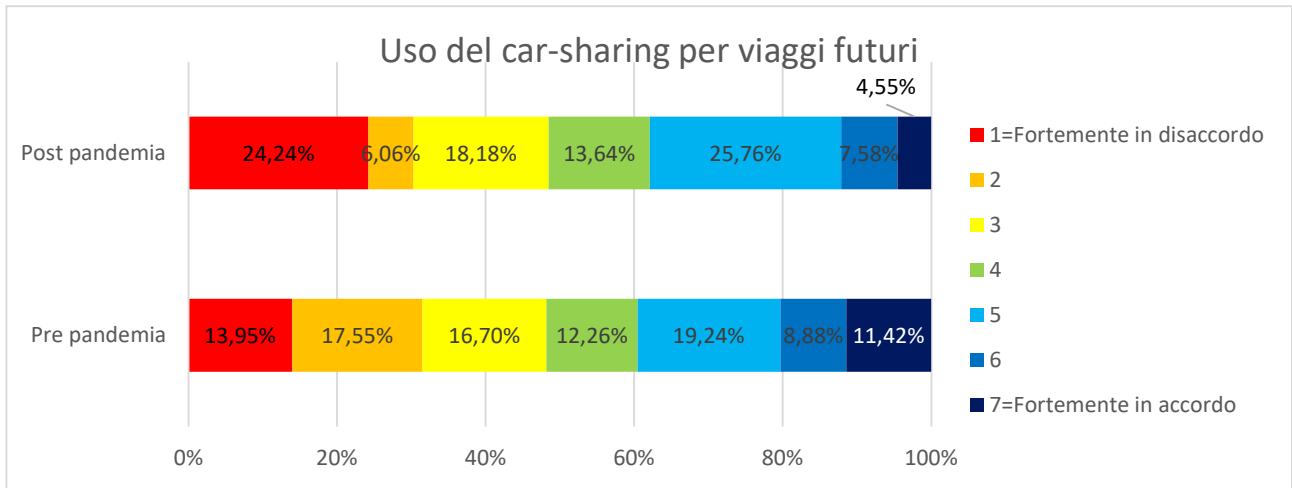


Figura 17-Opinione sull'utilizzo del servizio per la settimana a venire

- Variabile "ZUt", codice domanda "PE1/D16.03": "Il servizio di car-sharing è un utile mezzo di trasporto"

La seguente domanda chiede all'intervistato di esprimere una opinione riguardo l'utilità del servizio di sharing mediante risposta su scala di 7 numeri, dove con 1 si esprime il totale dissenso e con 7 si esprime il totale assenso a quanto espresso nel quesito. Viene identificato il numero 4 come risposta neutrale, ovvero la voce che permette di non esprimere una preferenza riguardo l'utilità del servizio. Visionando in Figura 18 i dati ottenuti dai questionari, è possibile vedere come gli utenti abbiano sempre ritenuto il servizio di sharing utile, con una totalità di risposte positive (5, 6 e 7) dell'84,36% prima della pandemia e del 68,18% dopo. La diminuzione di tale percentuale può essere ricondotta ad una perdita di interesse nel servizio visto l'incremento dell'uso giornaliero della macchina privata. Difatti, rispetto ad una diminuzione del 16,18% delle risposte positive, i valori negativi (1, 2 e 3) hanno subito un aumento solo dell'1,87% in confronto alla risposta neutrale, la quale è cresciuta del 14,31%.

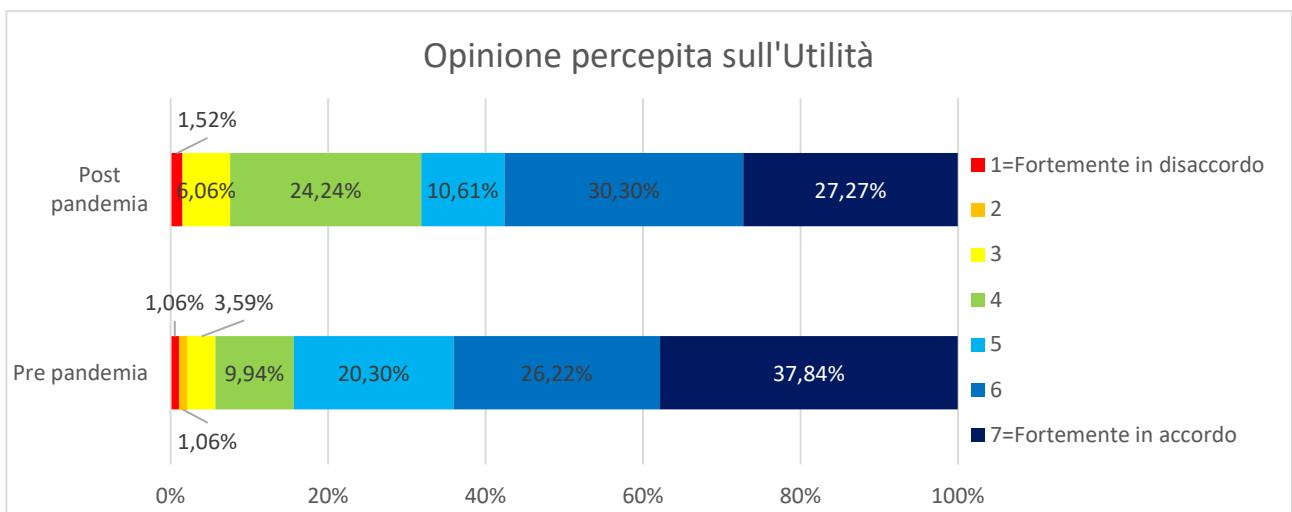


Figura 18-Utilità percepita dagli utenti del servizio

- Variabile "Zaiuto", codice domanda "PE2/D16.04": "Il car-sharing mi aiuta a realizzare attività che sono importanti per me"

La seguente domanda chiede all'intervistato di esprimere un'opinione riguardo a quanto il servizio di sharing lo supporti a realizzare attività reputate importanti. La risposta viene inserita mediante selezione di un valore tra i 7 disponibili dove "1" rappresenta la risposta "Fortemente disaccordo", "4" la scelta neutrale e "7" l'opzione "Fortemente in accordo". Associando le risposte positive (5, 6 e 7) a quelle neutrali, è possibile notare, in Figura 19, come per la maggior parte del campione, il servizio viene ritenuto rilevante per lo svolgimento di attività importanti (49,15% nel pre pandemia e 43,94% nel post). L'incremento delle risposte negative 1, 2 e 3 (+6,25% rispetto al periodo precedente al covid) può essere dovuto ad un cambio di gerarchie di attività, con alcune di esse che in passato erano considerate meno importanti e ora suscitano maggiore interesse nell'essere svolte.

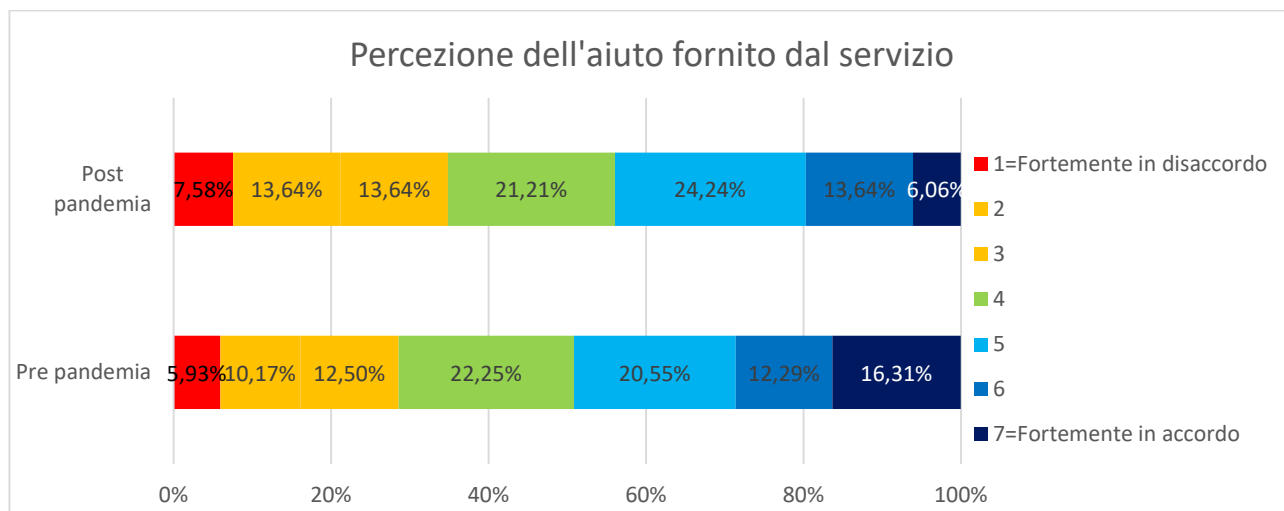


Figura 19- Percezione dei membri riguardo l'aiuto generato dalla mobilità condivisa

- Variabile "ZCA", codice domanda "A1/D19.01": "Il mio sostegno alla diffusione del car-sharing nella società è"

Tale domande chiede all'intervistato di esprimere quale sia il suo contributo alla diffusione del servizio nella società attuale. La risposta viene inserita mediante selezione di uno dei sette valori disponibili, dove con "1" si identifica la risposta "Molto Basso" e con "7" la risposta "Molto Alto". Tra i due estremi è possibile anche selezionare la voce che permette di non esprimere una preferenza a riguardo, ovvero l'opzione numero "4". In Figura 20 è possibile vedere come il contributo che gli individui offrono al servizio rimanga approssimativamente uguale, con un 45,85% di risposte positive (5, 6 e 7) nel pre pandemia e un 43,75% nel post. Il contributo indicato, se associato ai valori di risposta neutrale (23,44% nel post pandemia e 17,38% nel pre pandemia) suggerisce la provenienza da oltre metà del campione, e non solo da un ristretta parte. Altro dato significativo riguarda le risposte negative, le quali registrano una diminuzione del 3,96% rispetto al periodo precedente alla pandemia, con una riduzione significativa di circa 1% per la risposta più negativa "1"

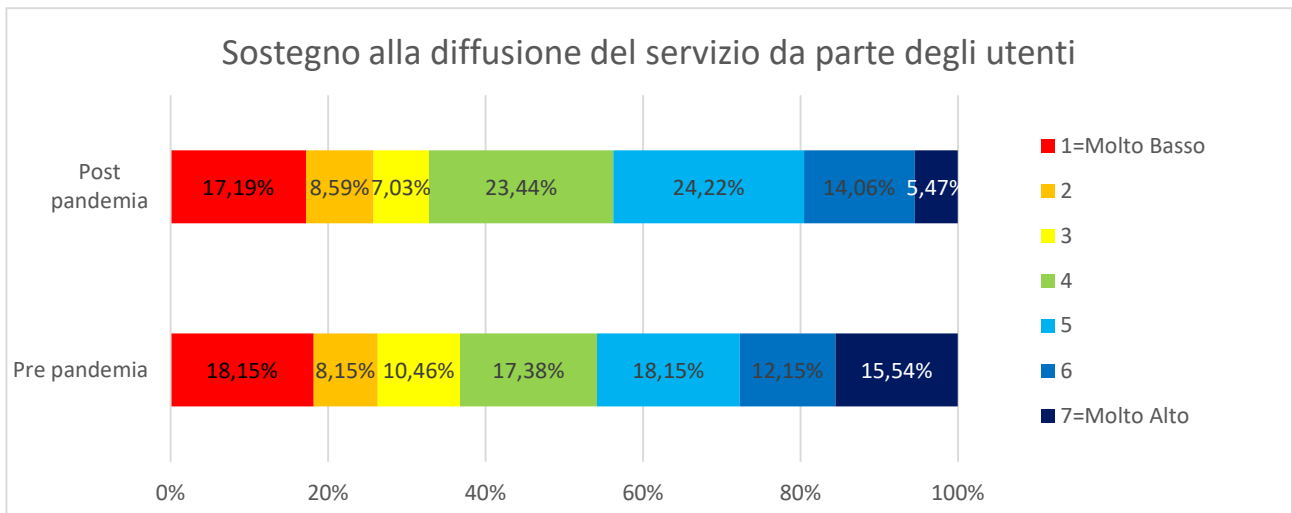


Figura 20-Rappresetazione del contributo al servizio generata dagli utenti

- Variabile "ZO", codice domanda "A2/D19.02": "Nel complesso, la mia opinione sul car-sharing è"

La seguente domanda chiede all'intervistato di esprimere, su una scala di sette valori, la sua opinione generale riguardo al servizio. La modalità di risposta avviene tramite selezione di uno dei sette valori dove con "1" si identifica la risposta "Molto Negativa" e con "7" la risposta "Molto Positiva". la risposta "4" sta a indicare un responso neutrale alla domanda, ovvero l'opzione che permette di non esprimere un'opinione a riguardo. Guardando i dati ricavati dai due dataset, Figura 21, è possibile notare come la valutazione del servizio sia per lo più positiva in entrambi i periodi, con un totale di risposte positive (5, 6 e 7) dell'82,36% nel pre pandemia e del 59,38% nel post pandemia. L'andamento che si riscontra è molto simile alle variabili precedentemente analizzate, dove la perdita di interesse per la mobilità condivisa è dovuta probabilmente all'uso più frequente dell'auto privata. Dai medesimi dati, infatti, è possibile vedere come il 22,99% di differenza tra le risposte positive dei due periodi si si distribuita maggiormente nella risposta neutra, la quale ha avuto un incremento del 14,74%.

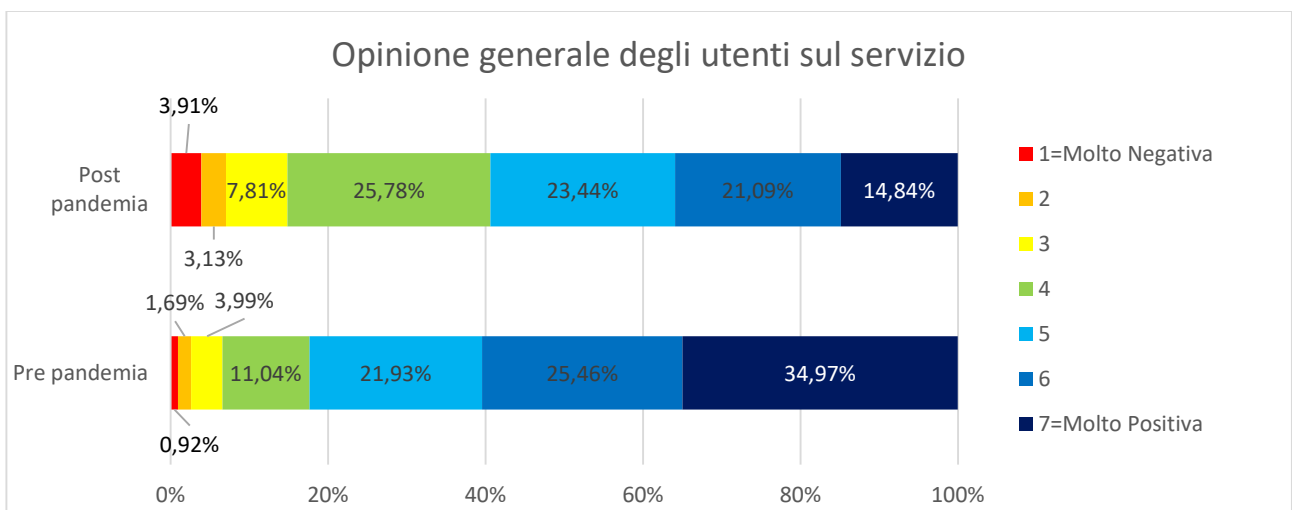


Figura 21-Opinione che i membri hanno riguardo al servizio di sharing

- Variabile "Van", codice domanda "M1->M9/D9": "Secondo lei, quali dei seguenti vantaggi potrebbero indurla ad utilizzare il car-sharing"

La seguente domanda chiede all'intervistato di selezionare quali vantaggi possono indurre gli individui ad utilizzare il servizio di sharing, con modalità lievemente diverse nei due questionari. Nel periodo precedente alla pandemia difatti, vengono poste sei differenti domande e si chiede all'interrogato di rispondere a tutte quante tramite selezione di opzione "Si" o "No". Per il periodo successivo invece, sono presenti solo tre domande riguardo ai vantaggi e si chiede, per ognuna di esse, di selezionarne uno dei sei disponibili. Di conseguenza, le percentuali delle risposte relative al periodo post pandemia sono state scalate rispetto al totale delle risposte ottenute. Le proporzioni che si ricavano dai due questionari, presenti in Tabella 12, mostrano come, a seguito della pandemia, siano cambiati i fattori che gli individui ritengono maggiormente impattanti per la mobilità condivisa. Durante il periodo precedente alla pandemia, i fattori che influenzavano maggiormente la scelta del servizio erano principalmente legati alla comodità, con Van5 e Van1 che ricevevano rispettivamente il 64,25% e il 50,22% delle preferenze. Nel periodo successivo alla pandemia, nonostante le importanti percentuali dei vantaggi di comodità come Van1 e Van5 con il 18,53%, il fattore principale che però ha impattato maggiormente sull'uso del servizio è stato quello riguardante i costi, con Van2 che ha ricevuto il 22,39% delle scelte.

Vantaggi	Pre pandemia		Post pandemia (scelta del più significativo)
	Si	No	
Van1=disponibilità di car sharing vicino a casa/luogo di lavoro	50,22%	49,78%	18,53%
Van2=Per ridurre le spese come manutenzione e assicurazione	42,54%	57,46%	22,39%
Van3=per viaggiare in modo più sostenibile	30,72%	69,28%	15,44%
Van4=maggiore comodità quando si viaggia	11,08%	88,92%	7,34%
Van5=comodità di avere la macchina solo quando ne ho bisogno	64,25%	35,75%	18,53%
Van6=Evitare responsabilità della manutenzione e della riparazione della auto	50,22%	49,78%	17,76%

Tabella 12-Rappresentazione delle scelte dei vantaggi pre e post pandemia

3.5. Selezione e codifica delle variabili derivate oggetto di analisi

Al fine di identificare i fattori che possono ritenersi discriminanti per la scelta del servizio di car sharing, si selezionano due variabili, chiamate variabili dipendenti, fondamentali su cui svolgere gli studi. La prima variabile interessante da studiare riguarda la frequenza di utilizzo del servizio per spostamenti quotidiani (codificata come D7.3 nel post e come H11 nel pre-pandemia), come lavoro, studio o acquistare cibo. Tale fattore verrà analizzato con il modello di regressione lineare, necessario per determinare la sua fluttuazione in funzione di variabili indipendenti che verranno specificate in seguito. Il secondo elemento posto a studio riguarda la probabilità di scelta del servizio di sharing (codificata come D8 nel post e H17-H23 nel pre-pandemia) per specifiche attività come visitare i parenti o andare al centro commerciale. La variabile verrà

studiata con un modello Logit, il cui scopo è quello di determinare la probabilità di scelta del servizio di sharing.

3.5.1. Variabile dipendente: “FrqUtzS/FrqUtz” Frequenza di utilizzo

Le risposte relative alla frequenza di utilizzo risultano codificate, quindi identificate come variabili categoriche. Siccome il modello di regressione lineare ha bisogno di variabili dipendenti di tipo metrico, è stato necessario trasformare le risposte del questionario in frequenze assolute. In Tabella 13 viene riportata la trasformazione da categorica a metrica, utilizzando come base del rapporto il mese formato da quattro settimane. Alla fine del processo di trasformazione è stata ottenuta la variabile scalare “FrqUtzS”.

Codifica Questionario	Giorni di utilizzo al mese
1=tutti i giorni	30
2=4-6 gg a settimana	20
3=1-3 gg a settimana	8
4=una/alcune volte al mese	2
5=raramente	1
6=mai	0

Tabella 13-Trasformazione da variabile categorica a metrica

Vista la scarsa accettabilità dei modelli di regressione lineari ottenuti con questa variabile e vista la sua importanza, si è deciso successivamente di trasformare “FrqUtzS” in formato dicotomico e di utilizzare un modello di regressione logistica per analizzarlo. La trasformazione che è stata attuata consiste nel considerare come valore nullo “0” l’inutilizzo del servizio, ovvero la risposta 6, e prendere come valore “1” l’utilizzo del car sharing, ovvero le risposte 1,2,3,4 e 5. Per comodità, la variabile risultate dicotomica è stata chiamata “FrqUtz”.

3.5.2. Variabile dipendente: “UsiAtt” Utilizzi attuali

La variabile dipendente “UsiAtt” utilizzata nel modello logit deriva da una serie di domande in cui si chiede all’intervistato il mezzo di trasporto che è più propenso ad utilizzare per una data situazione. In Tabella 14 e Tabella 15 vengono riportati i risultati delle due domande per entrambi i periodi analizzati.

Codifica da Questionario	Visitare amici e parenti	Commissioni in centro città	Andare fuori a cena	Fare una escursione col bel tempo	Andare in negozi più piccoli	Andare al centro commerciale	Attività di fine settimana
	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
Macchina privata	66,33%	9,78%	47,15%	57,08%	47,37%	58,47%	56,95%
Car sharing	1,90%	8,47%	13,14%	1,46%	2,63%	4,57%	7,32%
Trasporto pubblico	24,16%	44,96%	20,58%	9,20%	8,19%	26,51%	14,93%
Moto	0,73%	1,31%	1,61%	3,94%	1,02%	1,18%	2,34%
Taxi	0,15%	0,00%	0,29%	0,15%	0,15%	0,00%	0,15%
Bici	1,17%	9,78%	4,53%	12,41%	4,82%	2,65%	7,47%
Piedi	1,90%	25,55%	12,26%	14,31%	35,53%	5,30%	9,08%
Altro	3,66%	0,15%	0,44%	1,46%	0,29%	1,33%	1,76%

Tabella 14-Utilizzo dei vari mezzi di trasporto nel pre-pandemia

Codifica risposta questionario	Visitare amici e parenti	Commissioni in centro città	Andare fuori a cena	Fare una escursione col bel	Andare in negozi più piccoli	Andare al centro commerciale	Attività di fine settimana
	D8.2	D8.3	D8.4	D8.5	D8.7	D8.6	D8.8
Macchina privata	44,78%	19,40%	33,58%	38,06%	14,93%	47,01%	37,31%
Car sharing	2,24%	8,96%	7,46%	3,73%	3,73%	5,97%	4,48%
Trasporto pubblico	16,42%	38,06%	16,42%	11,19%	14,93%	20,15%	11,19%
Moto	3,73%	5,22%	0,75%	4,48%	2,99%	0,75%	0,75%
Taxi	0,00%	1,49%	5,22%	1,49%	2,24%	5,22%	2,24%
Bici	5,22%	7,46%	4,48%	5,22%	9,70%	2,99%	9,70%
Piedi	8,21%	11,94%	5,22%	11,19%	43,28%	2,24%	14,93%
Altro	0,75%	0,00%	2,24%	0,00%	0,75%	1,49%	0,75%

Tabella 15-Utilizzo dei vari mezzi di trasporto nel post-pandemia

Per utilizzare un modello logit è necessario avere una variabile dipendente di tipo binomiale. È stato possibile trasformare i risultati della domanda D8-H17/23 in valori binomiali cercando tra tutti gli individui, e attribuendo valore unitario agli elementi che dicono di utilizzare il servizio di sharing in almeno una delle attività elencate e il valore 0 alle persone che non hanno mai selezionato il servizio di car sharing.

3.5.3. Variabile dipendente: “UsiFtr” Utilizzi futuri

A seguito delle analisi effettuate sulle variabili indipendenti adottate, è risultato di particolare interesse studiare anche la ZP2, ovvero la previsione sugli utilizzi del car sharing da parte dell'utente. Essa è stata ottenuta tramite la domanda codificata come PBC2/D16.02: “Sono sicuro di poter scegliere il car-sharing per i miei viaggi abituali durante la prossima settimana”. La risposta è stata espressa in forma di scala di valutazione a 7 livelli, in cui 1 corrisponde al livello minimo (fortemente in disaccordo), 7 al livello massimo (fortemente in accordo) e 4 alla risposta neutrale (Né in disaccordo e né in accordo). Siccome i due modelli presi in considerazione utilizzano una variabile di input di tipo scalare o dicotomico, è stato necessario tramutare le risposte in forma binomiale. Come viene menzionato nel capitolo successivo, utilizzando una variabile dummy sui livelli di valutazione delle risposte, sono state ottenute tre variabili binomiali: ZP0 (scala di valutazione 1 ->3, riferimento della variabile dummy) rappresenta la parte degli individui che hanno risposto in modo negativo, ZP1 (scala di valutazione 4) rappresenta la parte della popolazione che si ritiene indifferente alla affermazione e con ZP2 (scala di valutazione 5 -> 7) vengono rappresentati gli utenti che concordano con l'affermazione. Siccome ZP0 e ZP1 fanno riferimento a una parte di campione che non utilizzerà con assoluta certezza il car sharing nel periodo futuro, si è deciso di prendere come oggetto di studio quella parte di individui che dichiara di poter utilizzare il servizio nella settimana successiva, ovvero

ZP2. Per evitare l'abuso di simbologia, tale termine verrà indicizzato "ZP2" se usata come variabile indipendente all'interno di un modello e "UsiFtr" se usata come variabile dipendente.

3.5.4. Selezione e codifica delle variabili indipendenti

Come variabili indipendenti sono state utilizzate le risposte date alle domande in comune tra i due questionari utilizzati. Per via della formulazione delle risposte, la maggior parte delle variabili indipendenti generate saranno di tipo categorico ordinale o nominale, e quindi necessitano di essere lavorate prima di poterle utilizzare nei modelli. Per questo motivo è stato utilizzato un dummy code, ovvero una codificazione che porta a generare variabili di comodo binarie. A scopo riepilogativo viene riportata in Tabella 16 la lista di variabili indipendenti utilizzate, il codice identificativo da questionario, la tipologia, il nome utilizzato durante le analisi e la sua valutazione.

Variabile	Codice STARS_WP4	Codice PP_T (2021)	Tipo di variabile	Nome Variabile	Scala di Valutazione
Patenti in famiglia	D4	D36	Scalare	Patenti	---
Auto di proprietà	D5	D39	Scalare	Auto Proprietà	---
Figli	D2.1	D37	Nominale	Figli	---
Reddito personale mensile	D8	D40.01	Ordinale	ZR	---
Educazione	edu	D33	Nominale	ZEdu	---
Genere	sex	D29	Nominale	Genere	---
Età	age_t	D30	Ordinale	ZEt	---
Nucleo familiare	D1	D35	Scalare	Nucleo	---
Esperienza con il car-sharing	PB1	D2	Nominale	Esperienza	---
Conoscenza car sharing	PB2	D3	Ordinale	ZGC	1=Fortemente disaccordo 5=Fortemente accordo
Distanza di accesso da casa	FC1	D5	Nominale	AC	---

Distanza di accesso da lavoro	FC2	D6	Nominale	AL	---
Vantaggi per rendere il car sharing appetibile	M1 --> M9	D9	Nominale	Van	---
Uso del car sharing per viaggi abituali	PBC1	D16.01	Ordinale	ZU	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Previsione sull'uso del car sharing per viaggi abituali futuri	PBC2	D16.02	Ordinale	ZP	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Utilità del servizio di car sharing	PE1	D16.03	Ordinale	ZUt	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Il car sharing aiuta a realizzare attività importanti per me	PE2	D16.04	Ordinale	ZAiuto	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Valutazione del primo approccio all'interfaccia	EE1	D16.05	Ordinale	ZV	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Facilità di utilizzo del servizio di car sharing	EE2	D16.06	Ordinale	ZF	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Difficoltà di prenotazione tramite applicazione telefonica	EE3	D16.07	Ordinale	ZD	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Aiuto personale nella diffusione del car sharing	A1	D19.01	Ordinale	ZCA	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Opinione generale sul car sharing	A2	D19.02	Ordinale	ZO	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
Comfort percepito nell'uso del car sharing	A3	D20.01	Ordinale	ZCom	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo

Impatto COVID (solo periodo post pandemia)	---	D20.03	Ordinale	Zlm	1=Fortemente disaccordo 7=Fortemente accordo
--	-----	--------	----------	-----	---

Tabella 16-Variabili indipendenti

È opportuno far notare che la domanda riguardo ai vantaggi (M1-9/D9) non verrà considerata completamente per via della sua struttura. Per maggiore chiarezza a riguardo viene riportata in Tabella 17 la comparazione specifica di tale quesito tra i due periodi. Come è possibile notare, l'elemento M7 non ha riscontri con il post pandemia, mentre le affermazioni M8 e M9 sono mutualmente collegate. La prima permette di selezionare la voce "Altro" come opzione e la seconda consente di inserire una risposta aperta. Per tali motivi, ai fini dei calcoli, sono state utilizzate solo le prima sei affermazioni della domanda riguardo i vantaggi.

Quali dei seguenti vantaggi potrebbero indurla ad utilizzare il car-sharing?	Codice STARS_WP4	Codice PP_T (2021)
Disponibilità di auto condivise vicino a casa/lavoro	M1	D9.01
Ridurre le spese di manutenzione e assicurazione	M2	D9.02
Per viaggiare in modo più sostenibile	M3	D9.03
Maggior comodità quando si viaggia	M4	D9.04
Comodità di avere la macchina solo quando necessita	M5	D9.05
Evitare di avere responsabilità della manutenzione e delle riparazioni	M6	D9.06
Evitare di cercare posti per parcheggiare la macchina	M7	---
Altro	M8	---
Specificare Altro	M9	---

Tabella 17-Composizione domanda riguardo ai vantaggi (M1-9/D9)

Si riportano, in Tabella 18 a seguito, quali range sono stati adottati per ottenere la trasformazione in variabile dummy, ovvero la loro discretizzazione e quale categoria è stata utilizzata come riferimento.

Le trasformazioni delle risposte risultano uguali in entrambi i questionari utilizzati tranne per l'età. Nel questionario pre-pandemia essa risulta codificata in range (1988-2000, 1979-1988, ecc.) mentre nel periodo dopo la pandemia la risposta permette di inserire soltanto il corretto anno di nascita, e non la selezione a fasce. Si è deciso di mantenere comunque la codificazione dummy per il periodo post pandemia, mantenendo una discretizzazione con i medesimi rapporti di età (di conseguenza, la fascia di età 1988-2000 nel pre-pandemia, corrisponde alla fascia 1991-2003 del post pandemia).

Per la variabile reddito è stata utilizzata una codificazione dummy discretizzata maggiormente per le fasce di età sotto i 1799€ in quanto ritenute più significative per la variazione della scelta del servizio.

La variabile “Van” nel post pandemia è stata codificata in modo che sia confrontabile e somigliante con la medesima del periodo prima della pandemia. Si è passati quindi da una domanda a risposta multipla su sei possibili opzioni, a sei variabili binarie rappresentanti la semplice scelta si/no del vantaggio.

Il termine legato all’educazione è stato codificato prendendo come riferimento le prime due voci legate al completamento della scuola primaria. La motivazione riguardo a questa scelta è dovuta agli studi effettuati su altri lavori, nei quali veniva fatto notare come gli utilizzatori medi del servizio di sharing fossero individui il cui livello di educazione risulta essere molto alto.

Un discorso generale può essere fatto per le dodici variabili legate alla valutazione (ZGC, ZU, ZP, ZUt, ZAiuto, ZV, ZF, ZD, ZCA, ZO, ZCom, ZIm), anch’esse riportate in codificazione dummy. La codificazione adottata utilizza 3 sottogruppi in cui ripartire le risposte: “negative”, ovvero elementi che si trovavano in disaccordo con le affermazioni date (descritte dai valori 1,2 e 3 per le scale a 7, 1 e 2 per le scale a 5) e che sarà la categoria di riferimento, risposte “neutrali” descrittive persone che non si trovano in accordo e nemmeno in disaccordo con le osservazioni proposte (caratterizzate dai valori 4 per la scala a 7, 3 per la scala a 5) e le risposte “positive”, le quali racchiudono gli utenti in accordo con le considerazioni dei questionari (contrassegnate dai valori 5,6 e 7 per la scala a 7, 4 e 5 per la scala a 5).

A scopo riepilogativo vengono riportate in Tabella 18 le variabili e la loro relativa codificazione di risposta rispetto ai questionari.

Patenti		
0	Nessuna	Patenti
1	1 patente	
2	2 patenti	
3	3 o più patenti	
Auto di proprietà pre pandemia		
0	Nessuna	Auto prop.
1	1 macchina	
2	2 macchine	
3	3 o più macchine	
Auto di proprietà post pandemia		
1	Nessuna	Auto prop.
2	1 macchina	
3	2 macchine	
4	3 o più macchine	

Figli		
0	No (riferimento)	Figli
1	Si	
Reddito pre pandemia		
1=Meno di 380€	Basso (riferimento)	---
2=380€-849€		
3=850€-1249€	Medio	ZR1
4=1250€-1499€		
5=1500€-1799€		
6=1800€-2199€	Alto	ZR2
7=2200€-2499€		
8=2500€-2849€		
9=2850€-3499€		
10=3500€-4249€		
11=4250€-5999€		
12=Piu di 6000€	MISSING	
13=Non so/Non voglio rispondere		
14=Altro		
Reddito post pandemia		
1=Meno di 500€	Basso (riferimento)	---
2=501€-1000€		
3=1001€-1500€	Medio	ZR1
4=1501€-2000€		
5=2001€-2500€	Alto	ZR2
6=2501€-3000€		
7=3001€-4000€		
8=4001€-5000€		

9=5001€-6000€		
10=6001€-10000€		
11=Piu di 10000€		
Educazione		
1=No completato scuola primaria	(riferimento)	---
2=Scuola elementare		
3= Scuola media meno di tre anni	Medie	ZEdu1
4=Scuola media piu di tre anni		
5=Superiori meno di tre anni	Superiori	ZEdu2
6 =Superiori piu di 5 anni		
7=Università meno di tre anni	Università	ZEdu3
8=Università piu di tre anni		
9=Dottorato		
Genere		
0	Maschi (riferimento)	Genere
1	Femmine	
Anno di nascita pre pandemia		
1988-2000	Giovani (riferimento)	---
1979-1988		
1969-1978	Età intermedia	ZEt1
1959-1968		
1949-1958	Anziani	ZEt2
1930-1948		
Anno di nascita post pandemia		
1991-2003	Giovani (riferimento)	---
1982-1991		
1972-1981	Età intermedia	ZEt1

1962-1971		
1952-1961	Anziani	ZEt2
1933-1951		
Nucleo familiare		
1	1 persona	Nucleo
2	2 persone	
3	3 persone	
4	4 persona	
5	5persone o più	
Esperienza col car sharing		
1=Sì, attualmente uso i servizi di car-sharing	1	Esperienza
2=Sì, ho usato il car-sharing in passato, ma non lo uso più		
3=No, non ho mai usato il car-sharing, ma so cos'è	0 (riferimento)	
4=Non ho familiarità con il concetto di car-sharing		
Valutazione pre/post pandemia a 5		
1=Fortemente in disaccordo	NEGATIVO (riferimento)	---
2		
3=Neutro	NEUTRALE	ZGC1
4	POSITIVO	ZGC2
5=Fortemente in accordo		
Accesso da casa pre padnemia		
1=si	1	AC
4=si, casa mia è in area operativa		
2=no	0 (riferimento)	
3=non so	MISSING	
Accesso da lavoro pre pandemia		

1=si	1	AL
5=si, il lavoro è in area operativa		
2=no	0 (riferimento)	
3=non so	MISSING	
4=non lavoro		
Accesso da casa/da lavoro post pandemia		
1=Si	1	AC/AL
2=No	0 (riferimento)	
3=Non so	MISSING	
Vantaggi che inducono ad utilizzare il car sharing		
Disponibilità di auto condivise vicino a casa/lavoro	1 (Si)	Van1
	0 (No)	
Ridurre le spese di manutenzione e assicurazione	1 (Si)	Van2
	0 (No)	
Per viaggiare in modo piu sostenibile	1 (Si)	Van3
	0 (No)	
Maggior comodità quando si viaggia	1 (Si)	Van4
	0 (No)	
Comodità di avere la macchina solo quando necessita	1 (Si)	Van5
	0 (No)	
Evitare di avere responsabilità della manutenzione e delle riparazioni	1 (Si)	Van6
	0 (No)	
Valutazione pre/post pandemia a 7		
1=Fortemente in disaccordo	NEGATIVO (riferimento)	---
2		
3		

4=Neutro	NEUTRALE	ZU1, ZP1, ZUt1, ZAiuto1, ZV1, ZF1, ZD1, ZCA1, ZO1, ZCom1, ZIm1
5	POSITIVO	ZU1, ZP1, ZUt1, ZAiuto1, ZV1, ZF1, ZD1, ZCA1, ZO1, ZCom1, ZIm1
6		
7=Fortemente in accordo		

Tabella 18- Codifica variabili indipendenti utilizzate

4. Statistiche bivariate e modelli di regressione logistica

Nel seguente capitolo verranno mostrati i modelli ottenuti dai processi di regressione applicati alle variabili dipendenti definite nel capitolo 3.5.2 e 3.5.3. Prima di eseguire le analisi tramite Logit model, è stata esaminata la correlazione tra le variabili indipendenti e dipendenti tramite coefficiente rho di Spearman, in quanto la maggior parte delle variabili indipendenti utilizzate erano di tipo dicotomico, quindi Nominale.

Risulta opportuno inoltre fare notare l'assenza di un modello di regressione lineare che ad esempio modellizzi la frequenza di utilizzo del car sharing, che è una delle variabili presenti nel dataset e precedentemente analizzate. La causa di tale esclusione è dovuta alla cattiva predizione che la regressione lineare effettua sulla frequenza per le variabili indipendenti che sono state utilizzate. Difatti, nonostante alcune forti correlazioni (evidenziate nel paragrafo successivo), elementi sociodemografici come sesso, reddito, livello di educazione, ed elementi legati al servizio come conoscenza dell'area di copertura, utilità del servizio, previsione di utilizzo, non risultano predittori per la variabile dipendente scalare "Frequenze di utilizzo". Un'altra motivazione che porta all'inutilizzo del modello di regressione lineare riguarda la scarsa presenza di variabili scalari che possano essere oggetto di studio. Pertanto, nella seconda parte del presente capitolo ci si orienterà verso lo sviluppo di regressioni logistiche.

4.1. Correlazioni

Nella seguente sezione si analizzeranno le tabelle di correlazione ottenute tramite programma SPSS per le tre variabili dipendenti definite in precedenza.

4.1.1 Frequenze di utilizzo "FrqUtzS"

La variabile dipendente di cui si analizzano le correlazioni in Tabella 19 riguarda la frequenza d'uso scalare. Avendo come valori il numero di utilizzi al mese, risultati positivi di correlazione indicano che, all'aumentare di quella variabile indipendente, gli individui utilizzeranno con maggior frequenza il servizio.

Nome Variabile	Codificazione Variabile	Correlazione Pre pandemia	Significatività Pre pandemia	Correlazione Post pandemia	Significatività Post pandemia
Patenti in famiglia	Patenti	0,066	0,083	0,094	0,282
Auto di proprietà	Auto di proprietà	-0,062	0,105	0,039	0,659
Figli	Figli	0,032	0,403	0,142	0,102
Reddito personale mensile	ZR1	-0,061	0,279	0,148	0,087
	ZR2	-0,182	0,001	0,023	0,792
Educazione	ZEdu1	-0,119	0,002	-0,145	0,094
	ZEdu2	-0,047	0,216	0,029	0,738
	ZEdu3	0,135	0,000	0,116	0,181
Genere	Genere	-0,133	0,000	0,023	0,794
Età	ZEt1	-0,160	0,000	-0,047	0,586
	ZEt2	-0,212	0,000	-0,201	0,020
Nucleo familiare	Nucleo	0,033	0,383	0,167	0,054
Esperienza con il car-sharing	Esperienza	0,719	0,000	0,935	0,000

Conoscenza car sharing	ZGC1	-0,214	0,000	-0,061	0,493
	ZGC2	0,468	0,000	0,535	0,000
Distanza di accesso da casa	AC	0,155	0,000	0,101	0,306
Distanza di accesso da lavoro	AL	0,122	0,004	0,290	0,007
Vantaggi per rendere il car sharing appetibile	Van1	0,081	0,037	0,238	0,006
	Van2	-0,104	0,007	-0,025	0,772
	Van3	0,094	0,015	0,078	0,368
	Van4	0,150	0,000	0,083	0,338
	Van5	0,086	0,026	-0,028	0,744
	Van6	-0,066	0,090	-0,142	0,101
Uso del car sharing per viaggi abituali	ZU1	-0,065	0,161	-0,099	0,428
	ZU2	0,313	0,000	0,304	0,013
Previsione sull'uso del car sharing per viaggi abituali futuri	ZP1	-0,036	0,444	0,126	0,314
	ZP2	0,300	0,000	0,340	0,005
Utilità del servizio di car sharing	ZUt1	-0,134	0,004	0,007	0,956
	ZUt2	0,180	0,000	0,005	0,971
Il car sharing aiuta a realizzare attività importanti per me	ZAiuto1	-0,031	0,511	-0,042	0,737
	ZAiuto2	0,268	0,000	0,214	0,085
Valutazione del primo approccio all'interfaccia	ZV1	-0,087	0,060	0,022	0,861
	ZV2	0,212	0,000	-0,158	0,204
Facilità di utilizzo del servizio di car sharing	ZF1	-0,065	0,163	-0,062	0,623
	ZF2	0,143	0,002	-0,038	0,763
Difficoltà di prenotazione tramite applicazione telefonica	ZD1	0,026	0,578	-0,028	0,823
	ZD2	0,031	0,500	0,016	0,896
Aiuto personale nella diffusione del car sharing	ZCA1	0,015	0,706	0,022	0,801
	ZCA2	0,341	0,000	0,214	0,015
Opinione generale sul car sharing	ZO1	-0,127	0,001	-0,177	0,046
	ZO2	0,256	0,000	0,245	0,005
Comfort percepito nell'uso del car sharing	ZCom1	-0,130	0,005	-0,068	0,590
	ZCom2	0,199	0,000	0,044	0,725
Impatto COVID (solo	ZIm1	---	---	0,032	0,802

periodo post pandemia)	ZIm2	---	---	-0,121	0,333
---------------------------	------	-----	-----	--------	-------

Tabella 19-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile FrqUtzS

La correlazione riguardo alla variabile Esperienza risulta essere molto forte (0,719 nel pre e 0,935 nel post, con un livello di significatività inferiore all'1%) e positiva. Questo è un risultato atteso in quanto è stato attribuito un livello positivo di esperienza agli individui già iscritti al servizio o che comunque hanno già utilizzato almeno una volta quest'ultimo. Rispetto quindi a chi non ha mai utilizzato il servizio, i membri sono più predisposti all'utilizzo del car sharing.

Discorso analogo può essere fatto per la variabile legata al grado di conoscenza del servizio "ZGC", la quale presenta una correlazione dello 0,468 nel pre e dello 0,535 nel post, con una significatività inferiore all'1%. Per come è stata codificata in dummy la variabile, ZGC2 rappresenta gli individui con un grado di conoscenza positivo del servizio, i quali saranno più predisposti ad utilizzare il servizio di condivisione dell'auto rispetto a chi non è familiare con esso.

La variabile "AC" indica la conoscenza dell'intervistato riguardo l'area di competenza del servizio di sharing, domandando se la casa rientra o meno in una delle zone operative. Si può notare come il valore, positivo sia nel pre che nel post, tenda ad incrementare nel periodo dopo la pandemia, passando da un 0,122 a un 0,229. Questo mostra come nel periodo post pandemia il fattore comfort impatti maggiormente sull'utilizzo della mobilità condivisa, in quanto avere casa in una zona operativa invoglia ad utilizzare con maggior frequenza il servizio. Tale discorso non può essere fatto per la medesima variabile riguardo la zona di lavoro (AL) in quanto la significatività post pandemia supera il 30%, rendendo l'indice di correlazione non significativo. Una ulteriore prova può essere data dall'andamento della variabile Van1, la quale indica i vantaggi che invogliano le persone ad utilizzare il servizio di car sharing. La variazione di quest'ultima tra i due periodi è molto simile a quella avuta da AL; quindi, anche in questo caso il maggior comfort attira gli individui ad utilizzare il servizio. Per via della scarsa significatività, non è possibile argomentare l'andamento di termini attinenti come Van4 e Van5.

Le variabili ZU e ZP possono essere intese come indicatori di un utilizzo quotidiano del servizio, in quanto le domande ad esse collegate chiedono se l'intervistato è in grado di utilizzare il servizio di sharing per viaggi abituali attuali e futuri. Per entrambi i periodi analizzati, i valori dei coefficienti di ZP2 e ZU2 risultano positivi e costanti, il che indica un utilizzo al mese più frequente.

Il termine ZCA può essere rappresentativo di quanto gli individui promuovano il servizio di car sharing tra amici e parenti. Il coefficiente, fortemente positivo, rappresenta una correlazione lineare tra il termine ZCA2 e la frequenza di utilizzi al mese, il che indica come la parte di popolazione con una visione positiva del servizio sia più propensa all'utilizzo. Discorso analogo può essere fatto anche per la variabile ZO, la quale rappresenta l'opinione che gli intervistati hanno del servizio di car sharing. Come è possibile vedere in tabella, gli individui con una opinione generale favorevole (ovvero ZO2), mostrano una correlazione positiva per entrambi i periodi. Ulteriore considerazione può essere fatta per il valore dei coefficienti, i quali, rimasti per lo più costanti, implicano che l'impatto dato dell'opinione non sia cambiata per via del covid.

La variabile ZEt2 rappresenta la sezione di popolazione con una età superiore ai 60 anni. Date le analisi effettuate su studi pregressi, si è notato che i membri del servizio di car sharing sono descritti da una età molto giovane, dai 18 ai 35 anni circa. Questo si riscontra anche nel coefficiente determinato tramite programma, il quale evidenzia come per età successive la correlazione sia negativa e quindi influisca sfavorevolmente sulla frequenza di utilizzi mensili.

4.1.2 Frequenza di Utilizzo dicotomica “FrqUtz”

Nella Tabella 20, vengono esaminate le correlazioni relative alla frequenza d'uso dicotomica come variabile dipendente. La variabile è stata ottenuta tramite domanda D7, la quale domanda agli intervistati di indicare la frequenza di utilizzo del servizio di car sharing. Per rendere la frequenza di utilizzo in forma dicotomica si è quindi deciso di identificare come valore nullo, di “non utilizzo”, la risposta 6 del questionario, ovvero “mai”. I rimanenti valori, 1,2,3,4 e 5, indicano una frequenza non nulla, rappresentando di conseguenza la risposta positiva “1”. I modelli che utilizzano FrqUtz come variabile dipendente considerano la totalità del dataset; quindi, 690 elementi per il pre pandemia e 134 elementi per il post pandemia. I risultati positivi delle correlazioni indicano che ad un aumento della variabile indipendente è associato a un aumento dell'utilizzo del servizio da parte degli individui.

Nome Variabile	Codificazione Variabile	Correlazione Pre pandemia	Significatività Pre pandemia	Correlazione Post pandemia	Significatività Post pandemia
Patenti in famiglia	Patenti	0,094	0,014	0,087	0,316
Auto di proprietà	Auto di proprietà	-0,046	0,233	0,045	0,606
Figli	Figli	0,032	0,407	0,136	0,118
Reddito personale mensile	ZR1	-0,047	0,403	0,179	0,038
	ZR2	-0,186	0,001	-0,006	0,948
Educazione	ZEdu1	-0,129	0,001	-0,183	0,034
	ZEdu2	-0,074	0,053	0,028	0,747
	ZEdu3	0,160	0,000	0,152	0,079
Genere	Genere	-0,121	0,002	0,053	0,545
Età	ZEt1	-0,176	0,000	-0,080	0,358
	ZEt2	-0,215	0,000	-0,197	0,022
Nucleo familiare	Nucleo	0,065	0,088	0,118	0,173
Esperienza con il car-sharing	Esperienza	0,821	0,000	1,000	0,000
Conoscenza car sharing	ZGC1	-0,161	0,000	-0,072	0,421
	ZGC2	0,461	0,000	0,575	0,000
Distanza di accesso da casa	AC	0,118	0,004	0,029	0,772
Distanza di accesso da lavoro	AL	0,077	0,071	0,154	0,156
Vantaggi per rendere il car sharing appetibile	Van1	0,097	0,012	0,291	0,001
	Van2	-0,115	0,003	-0,017	0,845
	Van3	0,056	0,150	-0,023	0,793
	Van4	0,112	0,004	0,027	0,753
	Van5	0,117	0,002	0,011	0,898

	Van6	-0,065	0,093	-0,115	0,186
Uso del car sharing per viaggi abituali	ZU1	0,031	0,509	---	---
	ZU2	0,112	0,016	---	---
Previsione sull'uso del car sharing per viaggi abituali futuri	ZP1	0,036	0,403	---	---
	ZP2	0,125	0,007	---	---
Utilità del servizio di car sharing	ZUt1	-0,070	0,132	---	---
	ZUt2	0,094	0,043	---	---
Il car sharing aiuta a realizzare attività importanti per me	ZAiuto1	0,046	0,326	---	---
	ZAiuto2	0,115	0,013	---	---
Valutazione del primo approccio all'interfaccia	ZV1	-0,054	0,248	---	---
	ZV2	0,188	0,000	---	---
Facilità di utilizzo del servizio di car sharing	ZF1	-0,072	0,120	---	---
	ZF2	0,097	0,036	---	---
Difficoltà di prenotazione tramite applicazione telefonica	ZD1	-0,025	0,583	---	---
	ZD2	0,103	0,026	---	---
Aiuto personale nella diffusione del car sharing	ZCA1	0,041	0,295	0,020	0,826
	ZCA2	0,303	0,000	0,193	0,029
Opinione generale sul car sharing	ZO1	-0,123	0,002	-0,179	0,043
	ZO2	0,244	0,000	0,249	0,005
Comfort percepito nell'uso del car sharing	ZCom1	-0,043	0,351	---	---
	ZCom2	0,119	0,010	---	---
Impatto COVID (solo periodo post pandemia)	ZIm1	---	---	---	---
	ZIm2	---	---	---	---

Tabella 20- Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile FrqUtz

Prima di iniziare ad analizzare la tabella è necessario chiarire e motivare la mancanza dei parametri per le variabili ZU, ZP, ZUt, ZAiuto, ZV, ZF, ZD, ZCom e ZImp nel post pandemia. Per come risulta strutturato il questionario nel periodo post pandemia la domanda di UsiFtr si abilita solo con risposta "1" alla domanda Esperienza. Le variabili indipendenti citate prima (ZU, ecc ecc.), avendo la medesima struttura alla risposta, registrano il dato solo per i valori 1 della variabile FrqUtz. Questo porta ad avere valori per le risposte 1 di FrqUtz e dati mancanti (vista la mancata abilitazione alla risposta) per il valore 0 di FrqUtz.

Essendo la variabile FrqUtz una derivata dell'analogo fattore scalare FrqUtzS, i risultati delle correlazioni sono molto simili tranne per la presenza del termine ZEdu1 e pertanto si possono applicare le medesime considerazioni fatte nel paragrafo precedente. Per come risulta codificato, il parametro ZEdu1 indica gli individui con un grado di istruzione pari alla scuola secondaria. Il segno dei coefficienti della correlazione

risulta concorde con quanto supposto in quanto, dagli studi effettuati, si è visto che i membri appartenenti al servizio solitamente hanno un livello di istruzione maggiore.

4.1.3 Utilizzi attuali “UsiAtt”

La Tabella 21 riportata a seguito mostra le correlazioni tra le variabili indipendenti e la variabile dipendente dicotomica “Usi il Car Sharing?”. La variabile è stata ottenuta dalla domanda D8, la quale chiede agli intervistati di elencare la modalità di trasporto utilizzata per un dato evento proposto. Vista la complessità della domanda, si è deciso di, contrassegnare con valore positivo (1) chi ha selezionato il servizio di sharing almeno una volta in una delle sette attività proposte, e valore negativo (0) chi non lo ha mai scelto. Le attività che sono state proposte dai questionari sono: Visitare amici/parenti, visitare il centro città, uscire a cena, fare una escursione, fare la spesa/commissioni, andare al centro commerciale e fare attività nel fine settimana. Non è stato possibile quindi fare analisi sull’utilizzo del servizio di sharing per attività legate al lavoro/studio. I modelli che utilizzano la variabile UsiAtt considerano la totalità del dataset, quindi 690 elementi per il pre pandemia e 134 per il post pandemia, siccome non sono presenti domande che vincolano la possibilità di risposta.

Nome Variabile	Codificazione Variabile	Correlazione Pre pandemia	Significatività Pre pandemia	Correlazione Post pandemia	Significatività Post pandemia
Patenti in famiglia	Patenti	-0,039	0,311	-0,147	0,090
Auto di proprietà	Auto di proprietà	-0,094	0,014	-0,037	0,672
Figli	Figli	-0,019	0,631	0,066	0,446
Reddito personale mensile	ZR1	-0,052	0,356	0,000	1,000
	ZR2	-0,158	0,005	0,027	0,761
Educazione	ZEdu1	-0,076	0,048	-0,047	0,592
	ZEdu2	-0,019	0,628	0,040	0,648
	ZEdu3	0,082	0,034	0,017	0,845
Genere	Genere	-0,044	0,250	0,133	0,126
Età	ZEt1	-0,116	0,003	0,074	0,396
	ZEt2	-0,105	0,006	-0,105	0,226
Nucleo familiare	Nucleo	-0,057	0,139	-0,037	0,673
Esperienza con il car-sharing	Esperienza	0,363	0,000	0,309	0,000
Conoscenza car sharing	ZGC1	-0,175	0,000	0,021	0,816
	ZGC2	0,286	0,000	0,198	0,025
Distanza di accesso da casa	AC	0,133	0,001	0,070	0,483
Distanza di accesso da lavoro	AL	0,066	0,123	0,108	0,320
Vantaggi per rendere il car sharing appetibile	Van1	0,065	0,095	0,145	0,094
	Van2	-0,100	0,010	-0,124	0,154
	Van3	0,057	0,143	0,175	0,043
	Van4	0,031	0,430	0,233	0,007
	Van5	0,029	0,451	-0,170	0,050
	Van6	-0,062	0,113	-0,116	0,181
Uso del car sharing	ZU1	-0,087	0,062	0,071	0,573

per viaggi abituali	ZU2	0,180	0,000	0,159	0,201
Previsione sull'uso del car sharing per viaggi abituali futuri	ZP1	-0,045	0,334	0,108	0,389
	ZP2	0,175	0,000	0,338	0,005
Utilità del servizio di car sharing	ZUt1	-0,176	0,000	0,221	0,075
	ZUt2	0,207	0,000	-0,162	0,194
Il car sharing aiuta a realizzare attività importanti per me	ZAiuto1	-0,049	0,294	0,123	0,325
	ZAiuto2	0,187	0,000	0,116	0,353
Valutazione del primo approccio all'interfaccia	ZV1	-0,113	0,015	0,108	0,389
	ZV2	0,165	0,000	-0,093	0,458
Facilità di utilizzo del servizio di car sharing	ZF1	-0,066	0,159	0,123	0,325
	ZF2	0,112	0,016	-0,162	0,194
Difficoltà di prenotazione tramite applicazione telefonica	ZD1	-0,024	0,608	0,165	0,186
	ZD2	0,064	0,170	0,187	0,134
Aiuto personale nella diffusione del car sharing	ZCA1	-0,077	0,051	-0,096	0,281
	ZCA2	0,292	0,000	0,338	0,000
Opinione generale sul car sharing	ZO1	-0,151	0,000	0,013	0,883
	ZO2	0,201	0,000	0,062	0,488
Comfort percepito nell'uso del car sharing	ZCom1	-0,083	0,077	-0,159	0,203
	ZCom2	0,161	0,001	0,198	0,111
Impatto COVID (solo periodo post pandemia)	ZIm1	---	---	-0,044	0,728
	ZIm2	---	---	0,116	0,353

Tabella 21-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile UsiAtt

In questo caso, a differenza della variabile legata alla frequenza, i valori positivi della correlazione implicano una propensione all'utilizzo del servizio per una delle attività sopra citate. Per i termini "Esperienza" e "Grado di conoscenza del car sharing" (ZGC), è possibile fare un discorso analogo a quello eseguito per la frequenza di utilizzo, con valori strettamente positivi dovuto alla caratterizzazione stessa della domanda.

Per questa variabile dipendente non è stato possibile effettuare un confronto tra ZU e ZP vista la bassa significatività legata alla prima, ma è possibile notare come il termine ZP2 risulti positivo per entrambe le fasi temporali e abbia un incremento rispetto al periodo precedente alla pandemia. Il valore della rho di Spearman post pandemia, inoltre, risulta essere uguale a quello determinato per la precedente variabile dipendente (frequenza di utilizzi), stabilendo, in termini più generali, che la possibilità di organizzare gli spostamenti con il servizio di mobilità condivisa invoglia gli utenti all'utilizzo. Il ragionamento effettuato nel

capitolo precedente, legato alla variabile ZCA, può essere riproposto anche in questo caso. Il rho di Spearman risultando positivo, mostra come gli utenti con una opinione positiva del servizio siano più propensi all'utilizzo.

4.1.4 Utilizzi futuri "UsiFtr"

La Tabella 22 rappresentata a seguito mostra la correlazione tra la variabile dipendente binomiale UsiFtr e le variabili indipendenti precedentemente menzionate nel capitolo 3. Essa descrive l'attitudine degli individui ad utilizzare il servizio di car sharing per gli spostamenti abitudinari della settimana successiva. In particolare, UsiFtr considera la sezione del campione che ha espresso una valutazione positiva a riguardo, identificando quindi gli individui che sono sicuri di poter utilizzare la mobilità condivisa in un prossimo futuro. Per via della strutturazione del questionario, l'abilitazione alla risposta di ZP, da cui deriva la variabile UsiFtr, è permessa solo se la domanda PB1/D2 ha responso positivo, ovvero 1 o 2. Tale motivazione porta ad avere un ridimensionamento del campione pre pandemia, che passa da 690 elementi a 471, e post pandemia, che passa da 134 individui a 66.

Nome Variabile	Codificazione Variabile	Correlazione Pre pandemia	Significatività Pre pandemia	Correlazione Post pandemia	Significatività Post pandemia
Patenti in famiglia	Patenti	-0,034	0,459	-0,024	0,847
Auto di proprietà	Auto di proprietà	-0,047	0,304	-0,214	0,084
Figli	Figli	-0,036	0,434	0,025	0,843
Reddito personale mensile	ZR1	0,109	0,155	-0,176	0,157
	ZR2	-0,056	0,468	0,137	0,272
Educazione	ZEdu1	0,082	0,076	0,173	0,165
	ZEdu2	-0,013	0,785	-0,128	0,305
	ZEdu3	-0,063	0,174	-0,059	0,638
Genere	Genere	0,006	0,894	0,148	0,235
Età	ZEt1	0,033	0,479	0,150	0,229
	ZEt2	-0,018	0,701	-0,194	0,118
Nucleo familiare	Nucleo	-0,026	0,574	-0,021	0,866
Esperienza con il car-sharing	Esperienza	---	---	---	---
Conoscenza car sharing	ZGC1	-0,125	0,007	-0,103	0,411
	ZGC2	0,119	0,009	0,175	0,160
Distanza di accesso da casa	AC	0,088	0,062	0,148	0,255
Distanza di accesso da lavoro	AL	0,104	0,031	0,152	0,272
Vantaggi per rendere il car sharing appetibile	Van1	0,027	0,552	0,094	0,454
	Van2	0,080	0,085	0,088	0,482
	Van3	0,196	0,000	0,124	0,320
	Van4	-0,017	0,720	0,280	0,023
	Van5	0,003	0,941	-0,395	0,001
	Van6	0,072	0,119	-0,083	0,510
Uso del car sharing per viaggi abituali	ZU1	-0,190	0,000	-0,073	0,562
	ZU2	0,649	0,000	0,557	0,000

Previsione sull'uso del car sharing per viaggi abituali futuri	ZP1	-0,302	0,000	-0,310	0,011
Utilità del servizio di car sharing	ZUt1	-0,196	0,000	-0,077	0,537
	ZUt2	0,265	0,000	0,198	0,111
Il car sharing aiuta a realizzare attività importanti per me	ZAiuto1	-0,119	0,010	-0,100	0,426
	ZAiuto2	0,395	0,000	0,567	0,000
Valutazione del primo approccio all'interfaccia	ZV1	-0,111	0,016	-0,037	0,767
	ZV2	0,180	0,000	0,198	0,112
Facilità di utilizzo del servizio di car sharing	ZF1	-0,058	0,211	-0,023	0,854
	ZF2	0,118	0,010	0,131	0,294
Difficoltà di prenotazione tramite applicazione telefonica	ZD1	-0,088	0,056	-0,156	0,212
	ZD2	0,019	0,673	0,369	0,002
Aiuto personale nella diffusione del car sharing	ZCA1	-0,049	0,286	-0,077	0,537
	ZCA2	0,225	0,000	0,297	0,016
Opinione generale sul car sharing	ZO1	-0,128	0,005	-0,044	0,725
	ZO2	0,170	0,000	0,221	0,075
Comfort percepito nell'uso del car sharing	ZCom1	-0,166	0,000	-0,150	0,229
	ZCom2	0,218	0,000	0,288	0,019
Impatto COVID (solo periodo post pandemia)	ZIm1	---	---	0,070	0,577
	ZIm2	---	---	0,064	0,610

Tabella 22-Coefficienti rho di Spearman e significatività della variabile UsiFtr

Per il termine “Esperienza” non è stato possibile calcolare la correlazione in quanto la strutturazione del questionario porta ad avere solo una risposta (quella positiva) associata alla variabile UsiFtr, rendendo quindi tutta la variabile indipendente costante e inutilizzabile.

La correlazione con il termine ZU è plausibile in quanto la variabile descrive una propensione all'utilizzo per spostamenti abituali, proprio come la variabile dipendente in esame. Il valore del coefficiente rho di Spearman indica una forte dipendenza positiva; quindi, gli individui che utilizzano abitualmente il servizio per spostamenti abitudinari, sono più propensi all'uso anche per viaggi futuri.

La variabile ZAiuto2 coincide con la sezione del campione che ha una opinione strettamente positiva del servizio di sharing (risposta alla domanda PE2/D16.04 con valutazione da 5 a 7). Il coefficiente di correlazione rho di Spearman passa da 0,395 a 0,567 nel post pandemia, il che implica una dipendenza più forte nel periodo successivo al covid. Tale relazione può essere dovuta alla necessità di organizzare viaggi abituali che nel periodo precedente potevano essere fatti senza preavviso, come visitare parenti o amici e andare a fare la spesa.

Come già menzionato in precedenza, il discorso legato alla variabile ZCA può essere riproposto in questo caso. Anche qui si registra un coefficiente positivo e un aumento tra i due periodi (0,225 nel pre pandemia e 0,297 nel periodo successivo) che significa una maggiore attitudine all'utilizzo del servizio per viaggi da effettuare in futuro.

Fattore molto importante è quello legato alla variabile ZCom2, la quale rappresenta la parte di campione che considera il servizio comodo (risposta alla domanda A3/D20.01 con valutazione da 5 a 7). Come riportato in tabella, il valore di 0,288 nel post pandemia è strettamente positivo, confermando la presenza di una correlazione lineare con UsiFtr. L'incremento del rho di Spearman tra i due periodi mostra come l'importanza del comfort percepito dall'utente sia essenziale per l'appetibilità del servizio, invogliando quindi gli utenti a considerarlo anche per viaggi da effettuare in un periodo prossimo.

4.2. Modelli di regressione logistica

Per rendere più comprensibile le esposizioni dei modelli, si riporteranno a seguito le voci trattate dalle tabelle.

La prima tabella che si presenterà riguarda la classificazione del modello, la quale permette di dare un rapido giudizio sul modello che si analizza. Essa rappresenta una matrice nella quale si mostrano elementi che sono stimati correttamente ed errori del modello. Per stima corretta si intende una corrispondenza tra il risultato stimato e quello osservato dalle risposte al questionario. Le osservazioni che sono state stimate correttamente sono situate sulla diagonale principale, in quanto c'è assonanza tra risultato previsto e osservato, mentre fuori dalla diagonale principale sono presenti gli errori di modello, ovvero quelle osservazioni che possiedono un risultato osservato diverso da quello predetto.

La seconda tabella mostra le variabili utilizzate nel modello e come esse si comportano. Le statistiche trattate sono: coefficiente (B), errore standard del coefficiente (B), statistica di Wald, gradi di libertà, significatività, Exp(B) e intervallo di confidenza per l'Exp(B).

- Coefficiente (B): Tali valori indicano i coefficienti utilizzati nella equazione della regressione logistica per stimare la variazione della variabile dipendente. Siccome il risultato di tale equazione è il logaritmo del rapporto di probabilità (chiamato odds ratio), i coefficienti sono espressi in unità di probabilità logaritmica, quindi difficili da interpretare. Col fine di rendere i fattori più comprensibili, essi sono inseriti come esponente del numero di Nepero e il risultato è esposto nella penultima colonna della medesima tabella.
- Errore standard del coefficiente (B): Rappresentano gli errori standard associati ai coefficienti B.
- Statistica di Wald: I dati mostrati in questa colonna rappresentano i risultati del test di Wald. Questa prova statistica si basa sull'ipotesi nulla, ovvero che il coefficiente stimato B sia pari a zero. In linea generale è possibile dire che più tale valore è prossimo allo zero e più l'ipotesi nulla viene accettata, viceversa il coefficiente B avrà un valore diverso dallo zero.

- Gradi di libertà: Questa colonna rappresenta il numero di informazioni indipendenti che sono libere di variare nel calcolo della stima della variabile dipendente.
- Significatività: Questa colonna, come quella della statistica di Wald, permette di testare se l'ipotesi nulla viene accettata. In questo caso viene calcolato il p-value, e tramite comparazione con la significatività adottata è possibile dire se il coefficiente stimato accetta o meno l'ipotesi di partenza. Nello studio effettuato si utilizza un cutoff del 10%, tramite la quale si intende un rigetto della ipotesi nulla se il livello di significatività è minore o uguale a 0,010.
- Exp(B): Tali valori, chiamati odds ratio (OR) o rapporto di probabilità, permettono di capire quanto una variabile sia impattante sulla probabilità di accadimento dell'evento. Se l'OR è uguale a uno, il fattore a cui è associato è ininfluente per l'evento. Se invece l'OR è maggiore/minore a uno, il fattore farà aumentare/diminuire la probabilità di accadimento.

4.2.1. Regressione logistica sulle frequenze di utilizzo "FrqUtz"

Nel seguente paragrafo verranno mostrati i modelli ottenuti per la variabile dicotomica "FrqUtz", la quale identifica la frequenza di utilizzo del servizio di sharing per svolgere attività abituali. I primi modelli analizzati concentrano lo studio su predittori di tipo sociodemografico, in modo da capire quali di questi siano i più impattanti. I modelli successivi invece confrontano due lati del servizio, ovvero l'opinione e i vantaggi forniti. La prima è un indicatore della percezione che l'utente ha del servizio, mentre la seconda è una rappresentazione concreta dei benefici forniti dal car sharing.

Si riportano in Tabella 23 e Tabella 24 le tabelle di classificazione dei modelli sociodemografici analizzati.

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		FrqUtz 0	FrqUtz 1	
Fase 1	FrqUtz 0	83	65	56,1
	FrqUtz 1	27	143	84,1
Percentuale globale				71,1

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 23- Tabella di classificazione FrqUtz pre pandemia per variabili sociodemografiche

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		FrqUtz 0	FrqUtz 1	
Fase 1	FrqUtz 0	49	19	72,1
	FrqUtz 1	27	39	59,1
Percentuale globale				65,7

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 24- Tabella di classificazione FrqUtz post pandemia per variabili sociodemografiche

Come si evince dalle due tabelle sopra riportate, i modelli non risultano stimati ottimamente. Quello prima della pandemia, caratterizzato da una 71,1% di dati stimati correttamente, utilizza solo 318 elementi su 690

totali del dataset. Questo è dovuto all'utilizzo della variabile legata al reddito ZR2, la quale è fortemente penalizzata data l'assenza di numerose risposte. Il modello successivo alla pandemia, con una percentuale di stima corretta del 65,7%, utilizza invece la totalità del dataset fornito (134 voci stimate su 134 fornite).

I risultati dei due modelli sono riportati in Tabella 25 e Tabella 34 a seguito.

		Variabili nell'equazione					95% C.I. per EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	ZEt1	-1,682	,313	28,801	1	<,001	,186	,101	,344
	ZEt2	-2,103	,458	21,097	1	<,001	,122	,050	,300
	Genere	-,540	,256	4,465	1	,035	,583	,353	,962
	ZR2	-,390	,304	1,639	1	,200	,677	,373	1,230
	Costante	1,076	,198	29,491	1	<,001	2,932		

a. Variabili inserite nella fase 1: ZEt1, ZEt2, Genere, ZR2.

Tabella 25- Modello FrqUtzt pre pandemia con variabili sociodemografiche

		Variabili nell'equazione					95% C.I. per EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	ZEt1	-,875	,427	4,193	1	,041	,417	,180	,963
	ZEt2	-1,470	,545	7,278	1	,007	,230	,079	,669
	ZR1	1,808	,581	9,696	1	,002	6,100	1,954	19,037
	ZR2	1,445	,605	5,712	1	,017	4,243	1,297	13,881
	Nucleo	,302	,191	2,514	1	,113	1,353	,931	1,965
	Costante	-1,571	,789	3,968	1	,046	,208		

a. Variabili inserite nella fase 1: ZEt1, ZEt2, ZR1, ZR2, Nucleo.

Tabella 26- Modello FrqUtzt post pandemia con variabili sociodemografiche

Le variabili rigettate in quanto presentano una alta possibilità di accettare l'ipotesi nulla sono ZR2 (variabile che rappresenta la parte del campione che afferma di avere un reddito superiore ai 2000€) nel periodo precedente alla pandemia e Nucleo (variabile scalare rappresentativa del numero di individui all'interno di una famiglia) per il periodo successivo. Dagli studi analizzati nel capitolo 2 si evince che i membri dei servizi di sharing sono caratterizzati da una età inferiore ai 30 anni (età che definisce la variabile di riferimento per ZEt), con un reddito superiore alla media e maschi. Tutti questi elementi sono riscontrabili nei modelli sopra analizzati. Le variabili ZEt1 (variabile che rappresenta la parte del campione che afferma di avere un età tra i 40 e i 60 anni) e ZEt2 (variabile che rappresenta la parte del campione che afferma di avere un età superiore ai 60 anni) risultano descritte da OR minori di uno, rappresentando quindi fattori che impattano negativamente sul scelta del servizio. La variabile Genere, per come è stata codificata nei modelli, tende a rappresentare l'individuo femminile il quale, utilizzando di meno il servizio di car sharing, conferma quindi un apporto negativo con OR inferiore a uno. I termini legati a reddito ZR1 (variabile che rappresenta la parte del campione che afferma di avere un reddito tra 1000€ e 2000€) e ZR2 descrivono parte del gruppo che possiede un reddito di fascia media e superiore. Vista la descrizione del campione caratteristico del servizio, un livello di reddito medio-alto si definisce propedeutico all'utilizzo del car sharing, confermando quindi gli OR positivi delle variabili ZR1 e ZR2.

I seguenti modelli utilizzano variabili indipendenti legate alle opinioni (ZO e ZCA) e legate ai vantaggi (Van). In Tabella 27 e Tabella 28 sono presenti le rispettive tabelle di classificazione.

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		FrqUtz 0	FrqUtz 1	
Fase 1	FrqUtz 0	45	131	25,6
	FrqUtz 1	36	422	92,1
Percentuale globale				73,7

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 27- Tabella di classificazione FrqUtz pre pandemia per variabili vantaggi e opinioni

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		FrqUtz 0	FrqUtz 1	
Fase 1	FrqUtz 0	34	28	54,8
	FrqUtz 1	20	46	69,7
Percentuale globale				62,5

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 28- Tabella di classificazione FrqUtz post pandemia per variabili vantaggi e opinioni

Come per i modelli precedenti, anche questi non presentano un'ottima stima delle voci dei dataset. Il pre pandemia, caratterizzato da una percentuale di corretta classificazione pari al 73,7%, utilizza quasi la totalità del dataset fornito (634 elementi su 690 totali). Le 56 voci assenti derivano da alcune mancate risposte ripartite tra le variabili indipendenti utilizzate. Il post pandemia stima correttamente 80 voci su 128 considerate per il modello. I 6 elementi mancanti sono dovuti semplicemente a delle risposte non presenti nel dataset.

A seguito, Tabella 29 e Tabella 30, verranno mostrate le tabelle con i risultati dei modelli.

Variabili nell'equazione

	B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
							Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a								
Van1	,224	,195	1,323	1	,250	1,251	,854	1,831
Van2	-,342	,195	3,069	1	,080	,710	,484	1,042
Van4	1,151	,403	8,152	1	,004	3,161	1,435	6,966
Van5	,369	,203	3,310	1	,069	1,446	,972	2,153
Van6	-,551	,201	7,487	1	,006	,576	,388	,855
ZO2	,791	,242	10,702	1	,001	2,206	1,373	3,543
ZCA2	1,278	,219	34,105	1	<,001	3,589	2,337	5,510
Costante	-,150	,258	,338	1	,561	,861		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, Van4, Van5, Van6, ZO2, ZCA2.

Tabella 29- Modello FrqUtz pre pandemia con variabili vantaggi e opinioni

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van1	1,070	,403	7,058	1	,008	2,916	1,324	6,420
	ZO2	,661	,452	2,138	1	,144	1,937	,799	4,696
	ZCA2	,345	,444	,604	1	,437	1,412	,591	3,374
	Costante	-,860	,319	7,270	1	,007	,423		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, ZO2, ZCA2.

Tabella 30- Modello FrqUtz post pandemia con variabili vantaggi e opinioni

Considerando un cutoff del 10% sulla significatività, le variabili escluse sono Van1 (disponibilità di auto condivise vicino a casa/lavoro) per il periodo precedente alla pandemia, ZO2 (variabile che rappresenta la parte della popolazione con una opinione positiva del servizio di sharing) e ZCA2 (individui che dichiarano di sostenere la diffusione del car sharing nella società) per il periodo successivo. I termini Van2 (ridurre le spese di manutenzione e assicurazione) e Van6 (evitare di avere responsabilità della manutenzione delle riparazioni) assumono segno negativo, ovvero opposto a quanto ipotizzato. La motivazione può essere dovuta alla presenza di ulteriori fattori non considerati che alterano la relazione con la variabile dipendente. Il termine ZO2 evidenzia gli individui con una opinione positiva del servizio, i quali saranno di conseguenza invogliati ad utilizzarlo visto la loro ottima valutazione. Questo porta ad avere un OR estremamente positivo nel periodo precedente alla pandemia, confermando quanto detto. Discorso analogo può essere effettuato per la variabile ZCA, la quale, indicando la parte del campione che ha un contributo positivo alla diffusione del servizio, risulta avere un OR pari a 3,589 rivelandosi molto influente sull'evento. Per quanto riguarda le variabili legate al vantaggio, notiamo come nel periodo precedente alla pandemia siano propedeutici all'evento elementi relativi al comfort percepito durante il viaggio (Van4) e la possibilità di avere il veicolo solo quando necessita (Van5). Successivamente alla pandemia, gli individui hanno avuto esigenze più basilari, come la necessità di avere veicoli vicini alla propria abitazione/posto di lavoro. Per questo motivo il termine Van1 assume un ruolo di impatto maggiore nel post pandemia, arrivando ad un OR di 2,916.

4.2.2. Regressione logistica sugli utilizzi attuali "UsiAtt"

Nel seguente paragrafo verranno mostrati i modelli ottenuti per la variabile dicotomica "UsiAtt", la quale rappresenta la porzione di campione che dichiara di utilizzare il servizio di car sharing per almeno una delle attività menzionate nel capitolo 4.1.2. Nel primo modello si utilizzeranno come predittori i termini legati al vantaggio di utilizzo del servizio (Van), che permettono di capire come siano cambiate le necessità degli individui a seguito della pandemia. Siccome vantaggi e opinioni riflettono due tratti molto importanti per il servizio, il primo legato a benefici concreti proposti all'utente e il secondo collegato alla percezione ed esperienze avvertite dal cliente, risulta utile porre nella medesima analisi tali variabili col fine di identificare i più significativi. Per tale motivo, nel secondo modello sono state utilizzate variabili legate all'opinione, ovvero variabili ottenute da quesiti che permettono di rispondere mediante scala di valutazione, e le migliori variabili Van dell'analisi precedente.

Si riportano ora, nella Tabella 31 e Tabella 32, i risultati dei primi modelli analizzati.

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiAtt 0	1	
Fase 1	UsiAtt 0	495	0	100,0
	1	168	0	,0
Percentuale globale				74,7

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 31-Tabella di classificazione UsiAtt pre pandemia per variabili Van

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiAtt 0	1	
Fase 1	UsiAtt 0	106	2	98,1
	1	24	2	7,7
Percentuale globale				80,6

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 32- Tabella di classificazione UsiAtt post pandemia per variabili Van

Come si evince dalle tabelle, i modelli stimano correttamente rispettivamente il 74,7% per il pre pandemia e l'80,6% per il post pandemia. Il periodo precedente alla pandemia utilizza un totale di 663 osservazioni sulle 690 fornite per via di alcune risposte che non sono state considerate valide (come la mancata selezione di uno dei servizi proposti, oppure la selezione della risposta "Altro", la quale essendo troppo generica è stata scartata). Il modello post pandemia invece utilizza completamente tutto il dataset fornito, per un totale di 134 voci considerate. Si nota comunque che entrambi i modelli hanno difficoltà a predire in quali casi il car sharing è effettivamente utilizzato.

I risultati dei due modelli sono riportati in Tabella 33 e Tabella 34 a seguito.

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van1	,334	,183	3,314	1	,069	1,396	,975	1,999
	Van2	-,476	,191	6,194	1	,013	,621	,427	,904
	Van3	,316	,194	2,663	1	,103	1,371	,938	2,004
	Van4	,180	,280	,412	1	,521	1,197	,692	2,070
	Van5	,141	,193	,532	1	,466	1,151	,788	1,682
	Van6	-,289	,186	2,402	1	,121	,749	,520	1,079
	Costante	-1,140	,207	30,241	1	<,001	,320		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, Van3, Van4, Van5, Van6.

Tabella 33-Modello UsiAtt pre pandemia con variabile Van

Variabili nell'equazione

	B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
							Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a Van1	,997	,491	4,129	1	,042	2,710	1,036	7,089
Van2	-,438	,532	,678	1	,410	,645	,227	1,831
Van3	,669	,507	1,739	1	,187	1,952	,722	5,273
Van4	1,055	,621	2,885	1	,089	2,872	,850	9,699
Van5	-,730	,582	1,577	1	,209	,482	,154	1,506
Van6	-,348	,565	,381	1	,537	,706	,233	2,134
Costante	-1,794	,604	8,815	1	,003	,166		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, Van3, Van4, Van5, Van6.

Tabella 34- Modello UsiAtt post pandemia con variabile Van

Considerando una significatività del 10% possiamo rigettare le variabili Van4 (maggiore comodità quando si viaggia), Van5 (comodità di avere la macchina solo quando necessita) e Van6 (evitare la responsabilità della manutenzione e delle riparazioni) nel pre pandemia e Van2 (ridurre le spese di manutenzione), Van3 (viaggiare in modo più sostenibile), Van5 e Van6 nel periodo post pandemia in quanto c'è alta probabilità di accettare l'ipotesi nulla. La variabile Van2 si presenta, per entrambi i modelli, con un segno opposto a quanto ci si aspettava, questo può essere dovuto alla presenza di ulteriori fattori che ne influenzano la relazione. Nel periodo antecedente alla pandemia è possibile osservare come una disponibilità di veicoli vicini a casa/luogo di lavoro (Van1) sia maggiormente considerata e quindi invogli gli individui ad utilizzare il servizio di sharing. Altro fattore incisivo è l'ottima sostenibilità data dal servizio di condivisione dell'auto, la quale impattando meno sull'inquinamento ambientale, alletta gli individui all'utilizzo. Nel periodo post pandemia la popolazione predilige il fattore comodità, come il comfort percepito durante il viaggio (rappresentato da Van3), o come la disponibilità del veicolo vicino all'abitazione/luogo di lavoro rispetto all'argomento sostenibilità. Per tali motivi quindi, elementi come Van1 (il quale aumenta l'odds ratio da 1,396 a 2,710) e Van4 (con un odds ratio di 2,872) diventano più rilevanti nella scelta del servizio.

Il seguente modello utilizza come variabili indipendenti termini legati all'opinione del servizio di sharing. In Tabella 35 e Tabella 36 sono riportate le tabelle di classificazione.

Tabella di classificazione^a

Osservato	UsiAtt	Previsto		Percentuale di correttezza
		0	1	
Fase 1 UsiAtt	0	252	42	85,7
	1	110	53	32,5
Percentuale globale				66,7

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 35- Tabella di classificazione UsiAtt pre pandemia per variabili riguardo le opinioni

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiAtt 0	UsiAtt 1	
Fase 1	UsiAtt 0	43	2	95,6
	UsiAtt 1	15	6	28,6
Percentuale globale				74,2

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 36- Tabella di classificazione UsiAtt post pandemia per variabili riguardo le opinioni

Il modello riferito al pre pandemia stima con correttezza il 66,7% dei dati utilizzati mentre il post pandemia raggiunge il 74,2%. Come è possibile vedere, in entrambi i casi non viene utilizzato tutto il dataset ma solo parte di esso per via delle variabili indipendenti utilizzate. Nella fase precedente al covid vengono considerati 457 voci sulle 690 totali fornite, questo dovuto alla struttura del questionario che abilita la risposta alle domande attitudinali (come ZUt e ZAiuto) solo se la valutazione relativa al quesito PB1/D2 è positiva. Tale discorso può essere ripetuto anche per il periodo successivo al covid, dove vengono utilizzate 66 elementi rispetto ai 134 totali.

A seguito, Tabella 37 e Tabella 38, verranno mostrate le tabelle con i risultati dei modelli.

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I.per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van1	,139	,208	,446	1	,504	1,149	,764	1,729
	Van2	-,267	,216	1,520	1	,218	,766	,501	1,170
	ZUt2	1,066	,392	7,390	1	,007	2,903	1,346	6,258
	ZCA2	,801	,221	13,172	1	<,001	2,228	1,446	3,434
	ZAiuto2	,420	,217	3,756	1	,053	1,522	,995	2,327
	Costante	-2,208	,390	32,041	1	<,001	,110		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, ZUt2, ZCA2, ZAiuto2.

Tabella 37- Modello UsiAtt pre pandemia con variabili riguardo le opinioni

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I.per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van1	,196	,620	,100	1	,752	1,217	,361	4,104
	Van4	,054	,830	,004	1	,948	1,056	,208	5,368
	ZUt2	-1,848	,826	5,011	1	,025	,157	,031	,795
	ZCA2	2,225	,799	7,756	1	,005	9,255	1,933	44,314
	ZAiuto2	,736	,725	1,030	1	,310	2,087	,504	8,635
	Costante	-1,387	,673	4,247	1	,039	,250		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van4, ZUt2, ZCA2, ZAiuto2.

Tabella 38- Modello UsiAtt post pandemia con variabili riguardo le opinioni

Utilizzando un valore di cutoff pari al 10% per la significatività, le variabili escluse sono Van1 e Van2 per il periodo pre pandemia e Van1, Van4, ZAiuto2 (individui che hanno espresso una valutazione positiva

all'affermazione "Il car sharing mi aiuta a realizzare attività che sono importanti per me") per il periodo post pandemia. Il termine ZUt2 (parte del campione che ha espresso una valutazione positiva per l'affermazione "il servizio di car sharing è un utile mezzo di trasporto") assume, nel periodo successivo alla pandemia, segno opposto a quanto ipotizzato. La motivazione può essere dovuta alla presenza di ulteriori fattori non considerati che alterano la relazione con la variabile dipendente. Il termine ZCA2 evidenzia gli individui che dichiarano di sostenere la diffusione del car sharing nella società, i quali dovranno utilizzare con regolarità il servizio col fine di promuoverlo. Tale valore tende ad aumentare nel post pandemia, passando da 2,228 a 9,225 di odds ratio, definendosi molto incisiva sulla scelta del servizio. Attività importanti necessitano di una soluzione tempestiva o di una ottima programmazione per essere svolti e tali prerogative possono essere colmate dal servizio di sharing vista la possibilità di prenotazione e la facilità di accesso al servizio. Il riscontro di tali motivazioni viene dato dall'odds ratio 1,522 del termine ZAiuto2. Discorso analogo può essere applicato alla variabile ZUt2, in quanto risolvendo o limitando determinate problematiche come la disponibilità di parcheggio, disponibilità di auto e inquinamento ambientale, è possibile ritenere utile il servizio e quindi invogliare gli individui all'utilizzo.

4.2.3 Regressione logistica sugli utilizzi futuri "UsiFtr"

Nella seguente sezione si analizzeranno i modelli di regressione logistica per la variabile UsiFtr, la quale rappresenta la sezione di campione che dichiara di poter utilizzare il servizio di sharing per viaggi abituali da compiersi nelle settimane a venire. Nel primo modello verranno utilizzati come valori predittori le variabili Van, le quali definiscono i possibili benefici che invogliano gli utenti ad usare il servizio di car sharing. Siccome opinioni e vantaggi sono due fattori molto importanti per il servizio di sharing, in quanto il primo identifica i benefici concreti e misurabili forniti dal servizio e il secondo determina la percezione personale dell'utente, risulta importante determinare quale tratto favorisce l'utilizzo della mobilità condivisa. Per tale motivo, nel secondo modello si utilizzeranno predittori legati all'opinione del servizio, come ZU e ZAiuto, e le migliori variabili Van identificate nella prima analisi.

Nella Tabella 39 e Tabella 40 verranno riportate le tabelle di classificazione, essenziali a definire la bontà del modello, legate alla variabile Van.

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiFtr 0	1	
Fase 1	UsiFtr 0	234	50	82,4
	1	129	58	31,0
Percentuale globale				62,0

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 39- Tabella di classificazione UsiFtr pre pandemia per variabili Van

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiFtr 0	UsiFtr 1	
Fase 1	UsiFtr 0	32	9	78,0
	UsiFtr 1	15	10	40,0
Percentuale globale				63,6

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 40- Tabella di classificazione UsiFtr post pandemia per variabili Van

Nel caso pre pandemia si raggiunge una bontà del 62%, ovvero il modello stima correttamente il 62% delle risposte date dagli intervistati, mentre nel periodo post pandemia si raggiunge una accuratezza di stima pari al 63,6%. Una ulteriore cosa da notare riguarda le risposte totali considerate nei due modelli, le quali risultano molto inferiori rispetto a quanto descritto nel capitolo precedente. Il pre pandemia riporta una stima di sole 471 risposte, molto meno in confronto alle 690 totali del dataset. Il periodo successivo alla pandemia invece riporta solamente 66 individui rispetto alle 134 descritte nel dataset. Questo è dovuto alla variabile dipendente UsiFtr utilizzata, in quanto la strutturazione del questionario abilita la risposta alla domanda PBC2/D16.02 (quella riferita alla variabile ZP) solo se il responso al quesito PB1/D2 (domanda riguardo alla Esperienza con il servizio di sharing) ha esito positivo, ovvero con valori di risposta 1 e 2.

In Tabella 41 e Tabella 42 vengono riportati i modelli relativi alle tabelle di classificazione mostrate in precedenza.

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van1	-,004	,196	,000	1	,984	,996	,678	1,463
	Van2	,235	,201	1,360	1	,244	1,265	,852	1,876
	Van3	,819	,205	15,975	1	<,001	2,268	1,518	3,390
	Van4	-,043	,301	,021	1	,886	,958	,531	1,726
	Van5	-,081	,213	,144	1	,704	,922	,608	1,400
	Van6	,208	,199	1,090	1	,296	1,231	,833	1,820
	Costante	-,827	,227	13,311	1	<,001	,437		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, Van3, Van4, Van5, Van6.

Tabella 41- Modello UsiFtr pre pandemia con variabile Van

Variabili nell'equazione

	B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
							Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a Van1	,683	,630	1,176	1	,278	1,980	,576	6,803
Van2	,674	,669	1,014	1	,314	1,961	,529	7,277
Van3	,325	,682	,227	1	,634	1,384	,364	5,266
Van4	1,966	,936	4,414	1	,036	7,140	1,141	44,676
Van5	-1,847	,743	6,174	1	,013	,158	,037	,677
Van6	,339	,702	,233	1	,629	1,404	,354	5,561
Costante	-1,113	,797	1,952	1	,162	,329		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van1, Van2, Van3, Van4, Van5, Van6.

Tabella 42- Modello UsiFtr post pandemia con variabile Van

Le variabili escluse in quanto eccedono una significatività del 10% sono Van1 (disponibilità di auto condivise vicino a casa/lavoro), Van2 (ridurre le spese di manutenzione e assicurazione), Van4 (maggiore comodità quando si viaggia), Van5 (comodità di avere la macchina solo quando necessario) e Van6 (evitare di avere responsabilità della manutenzione delle riparazioni) per il periodo pre pandemia e Van1, Van2, Van3 (viaggio maggiormente sostenibile) e Van6 per il periodo post pandemia. La variabile Van5 viene stimata nel periodo post pandemia con un segno opposto a quanto previsto. La causa di ciò può essere dovuta alla presenza di fattori che influenza la relazione tra variabile indipendente e dipendete. Nel periodo precedente alla pandemia, il campione è spinto ad utilizzare il servizio di sharing in quanto ritenuto sostenibile rispetto al veicolo privato e si evince ciò dall'elevato valore di odds ratio della variabile Van3. Il periodo successivo alla pandemia segue un andamento simile a quanto visto per il modello analogo del capitolo precedente. La popolazione, anche in questo caso, predilige il comfort alla sostenibilità, portando il fattore che descrive la comodità di avere la macchina solo quando necessita (Van4) ad un odds ratio di 7,140.

Considerando ora l'opinione del servizio, si riporta in Tabella 43 e Tabella 44 le tabelle di classificazione riguardo i modelli che considerano l'opinione del servizio.

Tabella di classificazione^a

	Osservato	Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiFtr 0	UsiFtr 1	
Fase 1 UsiFtr 0		240	44	84,5
UsiFtr 1		38	148	79,6
Percentuale globale				82,6

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 43- Tabella di classificazione UsiFtr pre pandemia per variabili riguardo le opinioni

Tabella di classificazione^a

Osservato		Previsto		Percentuale di correttezza
		UsiFtr 0	1	
Fase 1	UsiFtr 0	35	6	85,4
	1	4	21	84,0
Percentuale globale				84,8

a. Il valore di divisione è ,500

Tabella 44- Tabella di classificazione UsiFtr post pandemia per variabili riguardo le opinioni

Come per i modelli precedenti, anche qui si può notare un numero di osservazioni inferiori a quelle fornite dai due dataset. La motivazione è analoga a quanto detto in precedenza siccome la variabile dipendente di riferimento rimane UsiFtr. Valutando ora le tabelle di classificazione è possibile evincere una percentuale di correttezza dell'82,6% per il pre pandemia e dell'84,8% per il periodo successivo. Rispetto ai modelli precedenti, con questi predittori utilizzati si riesce ad avere una migliore previsione delle osservazioni. Infatti, nel periodo precedente alla pandemia, il modello riesce a dare una previsione corretta di 388 osservazioni su 470 totali mentre nel periodo successivo vengono stimate correttamente 56 osservazioni sulle 66 totali.

Si riportano in Tabella 45 e Tabella 46 le stime dei coefficienti per i modelli che considerano l'opinione del servizio.

Variabili nell'equazione

		B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
								Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a	Van3	,628	,270	5,404	1	,020	1,874	1,104	3,181
	ZU1	,547	,416	1,731	1	,188	1,729	,765	3,907
	ZU2	3,030	,318	90,826	1	<,001	20,694	11,098	38,588
	ZAiuto1	,573	,402	2,037	1	,154	1,774	,807	3,897
	ZAiuto2	1,219	,343	12,660	1	<,001	3,385	1,729	6,627
	Costante	-3,108	,359	74,940	1	<,001	,045		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van3, ZU1, ZU2, ZAiuto1, ZAiuto2.

Tabella 45- Modello UsiFtr pre pandemia con variabili riguardo le opinioni

Variabili nell'equazione

	B	S.E.	Wald	gl	Sign.	Exp(B)	95% C.I. per EXP(B)	
							Inferiore	Superiore
Fase 1 ^a Van4	1,249	1,082	1,334	1	,248	3,487	,419	29,043
Van5	-1,278	,888	2,071	1	,150	,279	,049	1,588
ZU1	1,266	1,100	1,324	1	,250	3,545	,411	30,612
ZU2	2,646	1,043	6,437	1	,011	14,094	1,825	108,810
ZAiuto1	2,187	1,352	2,615	1	,106	8,904	,629	126,031
ZAiuto2	2,805	1,204	5,423	1	,020	16,527	1,559	175,169
Costante	-3,879	1,351	8,249	1	,004	,021		

a. Variabili inserite nella fase 1: Van4, Van5, ZU1, ZU2, ZAiuto1, ZAiuto2.

Tabella 46-Modello UsiFtr post pandemia con variabili riguardo le opinioni

Le variabili rigettate in quanto hanno alta probabilità di accettare l'ipotesi nulla sono ZU1 (individui che hanno risposto in modo neutrale alla affermazione "è possibile che io utilizzi il car sharing per i miei viaggi abituali") e ZAiuto1 (persone che hanno risposto con valutazione neutrale alla affermazione "il car sharing mi aiuta a svolgere attività che sono importanti per me") nel periodo precedente alla pandemia e Van4, Van5 e ZU1 nel periodo successivo alla pandemia. Il termine ZU2 definisce gli individui che hanno risposto con valutazione positiva alla affermazione "posso utilizzare il servizio di sharing per viaggi abituali". Per questa motivazione, tale parte del campione non avrà difficoltà ad utilizzare il servizio di sharing per viaggi futuri, scaturendone un odds ratio superiore all'unità e quindi incidendo positivamente sulla scelta. Dato l'avvento della pandemia, molti individui che prima utilizzavano il servizio di sharing sono passati ad utilizzare il veicolo privato, nonostante la possibilità di utilizzo del servizio di sharing per viaggi abituali. Un riscontro a quanto detto può essere visto dal decremento dell'odds ratio di ZU2 che passa da 20,694 a 14,094. Il termine ZAiuto2 (individui che hanno espresso una valutazione positiva alla affermazione "Il car sharing mi aiuta a realizzare attività che sono importanti per me") crea un impatto positivo sulla scelta del servizio in quanto esso permette di avere una stabilità di programmazione dovuta alla natura del servizio di sharing stesso. Portando a compimento attività che hanno sviluppato un ruolo fondamentale nel periodo post pandemia, l'odds ratio incrementa da 3,385 a 16,527. Come riportato dall'odds ratio stimato per il coefficiente Van3, vista l'ottima sostenibilità del servizio, è logico pensare che essa possa essere una delle variabili che incentiva gli individui ad utilizzare il servizio anche per viaggi futuri.

5. Conclusioni

Nel seguente, ed ultimo, capitolo della tesi, si riportano i risultati ottenuti ed ulteriori sviluppi che non è stato possibile approfondire per via di problematiche riscontrate durante il percorso.

Tale tesi si adopera a comprendere come l'avvento della pandemia abbia impattato sui servizi di car sharing nella città di Torino, in particolare si intende analizzare comportamenti e fattori che possono ritenersi discriminanti nella scelta della mobilità condivisa. Una prima analisi di pubblicazioni globali permette di capire che l'andamento registrato risulta simile in differenti paesi. Si riscontra infatti un calo generale degli utilizzi dei servizi di car sharing del circa 50% rispetto al periodo antecedente alla pandemia dovuto a norme vigenti, lavoro in remoto e riduzione del flusso turistico in entrata. Il periodo successivo all'avvento della pandemia però è caratterizzato da incrementi riguardo i tempi di utilizzo, distanze percorse e accessibilità. Come è stato possibile vedere dai report, infatti, gli individui tendono ad utilizzare i veicoli del servizio per più tempo (+8% sulla durata media dei noleggi), noleggiare la macchina per compiere viaggi più lunghi (+9% di km percorsi) e le zone di presa e rilascio dei veicoli si sono distribuite in maniera più uniforme sul territorio cittadino.

La metodologia adottata per analizzare il cambio comportamentale delle persone è stata quella di confrontare i dataset di due indagini effettuate prima e dopo l'evento pandemico. Il primo database, ottenuto precedentemente alla pandemia, deriva da una indagine svolta per un progetto più ampio il cui scopo era quello di analizzare l'uso e le abitudini degli individui rispetto al servizio di sharing, quindi attinente a quanto svolto in questa tesi [7]. Il secondo dataset è stato ottenuto nel periodo successivo e deriva da una indagine svolta per uno studio sulla migioria dei servizi di micromobilità e sharing [4].

Dopo aver esaminato i due dataset sono state decise le variabili dipendenti che potessero dare delle risposte riguardo al quesito principale. La prima che è stata presa in considerazione è la frequenza di utilizzi, la quale essendo scalare necessita di uno studio tramite regressione lineare. Le rimanenti riguardano la scelta di utilizzo del car sharing per eventi abituali attuali non lavorativi, la scelta del servizio per viaggi quotidiani futuri non lavorativi e l'utilizzo del servizio per spostamenti quotidiani lavorativi. Queste ultime, essendo dicotomiche, saranno analizzate tramite regressione logistica. Per quanto riguarda le variabili indipendenti utilizzate, è stato deciso di prendere in considerazione solo quelle che fossero disponibili in entrambi i periodi.

Lo strumento analitico inizialmente considerato per lo sviluppo dei modelli è stato la regressione lineare. Affinché la regressione lineare possa generare modelli accettabili, è però necessario che i dati rispettino alcune ipotesi. I dati trattati difatti devono essere variabili continue, essere indipendenti tra loro e la variabile dipendente deve avere una distribuzione più somigliante possibile a quella normale. Le variabili indipendenti considerate sono però risultate cattivi perditori in quanto non vengono rispettati i criteri della distribuzione normale e della tipologia della variabile (la maggior parte di esse non sono continue). Ulteriore problema è dato dalla variabile dipendente stessa "frequenza di utilizzi", metrica ma derivata da una variabile originariamente formulata come ordinale. Per questi motivi, la regressione lineare non è stata utilizzata in questo lavoro.

I modelli di regressione logistica, nonostante non siano ottimali, portano invece a interessanti risultati. I primi dati che si riscontrano riguardano i fattori sociodemografici, nei quali si nota come il genere tenda a perdere di significato rispetto al periodo pre pandemia, portando quindi ad un'assenza di distinzione di

nesso tra gli utilizzatori. Altri due fattori con andamento significativo sono il reddito e l'età. Il primo, rispetto al periodo pre pandemia, tende ad acquistare di importanza, diventando un fattore parecchio impattante per la scelta del servizio, probabilmente a causa della riduzione dell'occupazione generata dalla pandemia stessa. L'età invece, mostra una diminuzione dell'impatto generata, portando quindi ad avere anche membri caratterizzati da età superiore ai 30 anni.

Altro fattore di cui si è voluto analizzare l'impatto sono i vantaggi forniti dal servizio all'utilizzatore, a giudizio di quest'ultimo. Un elemento che accomuna tutti i modelli analizzati è la perdita di significato del termine legato alla sostenibilità, probabilmente dovuto alla presenza o rivalutazioni di alcune problematiche di importanza maggiore per via della pandemia. Fattori legati alla comodità invece, come Van1 (disponibilità di auto vicino a casa/lavoro) e Van4 (maggiore comodità durante il viaggio), sono diventati elementi fortemente predittori dell'utilizzo del servizio di car sharing.

Nonostante le valutazioni ottenute dai questionari sulla qualità del servizio siano meno positive rispetto al pre pandemia e nonostante il buon potere predittivo delle variabili relative ai vantaggi precedentemente introdotte, i modelli mostrano un incremento significativo dell'importanza dei fattori connessi alla percezione. Inserendo all'interno dello stesso modello i fattori legati all'opinione, che rappresentano gli indicatori della percezione del servizio da parte degli utenti, insieme ai vantaggi forniti dal servizio, che rappresentano gli indicatori dei benefici concreti per gli utenti, emerge chiaramente come questi ultimi perdano valore. Elementi come il contributo allo sviluppo del servizio e i fattori legati all'opinione sull'utilità generata dal servizio stesso hanno acquisito maggiore importanza, diventando quindi cruciali per la scelta della mobilità condivisa. In conclusione, quindi, la percezione che deriva dalle esperienze pregresse degli utenti si rivela un elemento di estrema importanza e fondamentale per l'utilizzo della mobilità condivisa.

Considerando le conclusioni e utilizzando il modello di diffusione di Bass, si può osservare che le persone inclinano a utilizzare il servizio di car sharing non solo per i vantaggi diretti che ne derivano, ma anche perché riconoscono i benefici che il servizio offre ad altri individui. Osservando i membri trarre vantaggio dall'uso del car sharing, gli altri individui vengono influenzati e, a loro volta, iniziano a adottarlo imitandoli.

Purtroppo, però, nonostante la ricchezza del dataset, non è stato possibile eseguire tutti gli studi ipotizzati per via della mancanza di alcuni quesiti. Siccome si ricerca una comparazione tra risposte prima e dopo il periodo della pandemia, alcune domande del post covid non sono state utilizzate vista la loro assenza nel questionario precedente alla pandemia. Sarebbe stato interessante capire come sono cambiate le preferenze di viaggio riguardo a tempo di utilizzo, distanza percorsa, momento della giornata che ne favorisce l'uso e scopo del viaggio. Un ulteriore aspetto che non è stato considerato riguarda l'esito della domanda diretta riguardo l'impatto provocato dal covid sulla scelta del servizio. In ogni modello trattato, e per le variabili dipendenti studiate, tale valore risultava un cattivo predittore e quindi non è stato possibile considerarlo. Guardando le percentuali di risposte però, il 44% degli individui afferma che il covid ha avuto effettivamente impatto sulla selezione del servizio, limitandone quindi l'uso e la libertà di scelta. La restante parte del campione si spartisce in un 17% di individui che hanno selezionato una risposta neutrale e un 39% del gruppo che afferma di non aver avuto nessun impedimento provocato dalla pandemia nella selezione del servizio.

Bibliografia

- [1] W. Ali Aden, J. Zheng, I. Ullah, e M. Safdar, «Public Preferences Towards Car Sharing Service: The Case of Djibouti», *Front Environ Sci*, vol. 10, apr. 2022, doi: 10.3389/fenvs.2022.889453.
- [2] M. D. M. Alonso-Almeida, «To Use or Not Use Car Sharing Mobility in the Ongoing COVID-19 Pandemic? Identifying Sharing Mobility Behaviour in Times of Crisis», *Int J Environ Res Public Health*, vol. 19, n. 5, mar. 2022, doi: 10.3390/ijerph19053127.
- [3] E. Amirnazmifshar e M. Diana, «A review of the socio-demographic characteristics affecting the demand for different car-sharing operational schemes», *Transp Res Interdiscip Perspect*, vol. 14, giu. 2022, doi: 10.1016/j.trip.2022.100616.
- [4] E. Amirnazmifshar e M. Diana, «Identifying the gaps between needs, expectations, and views of different stakeholders related to car-sharing, bike-sharing, and scooter-sharing systems».
- [5] ANIASA, «RAPPORTO ANIASA sul noleggio veicoli 2021». Consultato: 29 giugno 2023. [Online]. Disponibile su: <https://www.aniasa.it/>
- [6] M. E. C. Bagdatli e F. Ipek, «Transport mode preferences of university students in post-COVID-19 pandemic», *Transp Policy (Oxf)*, vol. 118, pagg. 20–32, mar. 2022, doi: 10.1016/j.tranpol.2022.01.017.
- [7] Bergstad Cecilia Jakobsson *et al.*, «The influence of socioeconomic factors in the diffusion of car sharing The influence of socioeconomic factors in the diffusion of car sharing Deliverable D4.1». [Online]. Disponibile su: www.stars-h2020.eu
- [8] S. Boonsiripant, P. Jittrapirom, e M. Phamornmongkhonchai, «Inception Report Impact of COVID-19 on Carsharing Usage Behaviors». [Online]. Disponibile su: <http://www.atransociety.com>
- [9] Chicco Andrea *et al.*, «Mobility scenarios of car sharing: gap analysis and impacts in the cities of tomorrow Deliverable D5.1». [Online]. Disponibile su: www.stars-h2020.eu
- [10] P. Gorzelańczyk, T. Kalina, e M. Jurkovič, «IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON CAR-SHARING IN POLAND», *Communications - Scientific Letters of the University of Žilina*, vol. 24, n. 4, pagg. A172–A186, 2022, doi: 10.26552/com.C.2022.4.A172-A186.
- [11] ISTAT, «ISTAT». <https://www.istat.it/> (consultato 29 giugno 2023).
- [12] S. 'Shaheen, A. 'Cohen, e E. 'Farrar, «Carsharing's impact and future», in *Advances in Transport Policy and Planning*, E. Fishman, A c. di, Melbourne, 2019, pagg. 87–120.
- [13] Share-Now, «More protection, less congestion - The role of car sharing in the Corona pandemic». Consultato: 29 giugno 2023. [Online]. Disponibile su: <https://www.share-now.com/>
- [14] X. Zhang, C. Shao, B. Wang, e S. Huang, «The Impact of COVID-19 on Travel Mode Choice Behavior in Terms of Shared Mobility: A Case Study in Beijing, China», *Int J Environ Res Public Health*, vol. 19, n. 12, giu. 2022, doi: 10.3390/ijerph19127130.

