

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Pianificazione e Progettazione

Corso di Laurea Magistrale

**In Pianificazione Territoriale, Urbanistica, Paesaggistica e
Ambientale**

Planning for the Global Urban Agenda

Tesi di Laurea Magistrale

**Mobilità sostenibile nelle piccole e medie città: il caso di
Asti**



Relatore:

Prof.ssa. Ing. Cristina Pronello

Candidato:

Gabriele Fenoli

Anno Accademico 2019 – 2020

Anno Accademico 2019 – 2020

Abstract

La tesi si inserisce nel quadro della pianificazione dei trasporti e si pone l'obiettivo di individuare una serie di politiche che possano portare ad una riduzione del traffico automobilistico privato, in favore di modi più sostenibili, quali il trasporto pubblico o la mobilità dolce. Come caso studio è stata presa in esame la città di Asti, rappresentativa di realtà urbane di piccole-medie dimensioni, molto diffuse sul territorio nazionale.

La metodologia adottata prevede la progettazione di un'indagine e la conseguente analisi dei dati ottenuti grazie alla somministrazione del questionario "Come ci muoviamo? Ma soprattutto come vorremmo muoverci?". Il questionario è finalizzato a conoscere le abitudini di mobilità nella città di Asti e l'attitudine dei cittadini verso la mobilità, l'ambiente, nuove forme di mobilità, con lo scopo di individuare delle politiche di trasporto efficaci ad ottenere una diversione verso modi di trasporto più sostenibili.

I risultati evidenziano come, nelle città medio piccole, la sfida sia di affrontare la tematica prima di tutto da un punto di vista culturale; investimenti in nuove infrastrutture risulterebbero difficilmente giustificabili per via della bassa densità di popolazione. Il principale strumento affinché avvenga una diversione modale dovrebbe concentrarsi su un cambiamento delle attitudini e delle abitudini che non può che avvenire attraverso un cambiamento culturale della popolazione. Le numerose associazioni di volontari che hanno come obiettivo quello di promuovere delle abitudini di trasporto maggiormente sostenibili, presenti sul territorio di Asti, potrebbero rivelarsi utili per attuare un processo partecipativo di trasformazione.

L'educazione è l'arma più potente che si possa usare per cambiare il mondo.

(Nelson Mandela)

Abbreviazioni ed acronimi

- **AEA** Agenzia Europea dell’Ambiente
- **AMP** Agenzia della Mobilità Piemontese
- **ASP** Asti Servizi Pubblici
- **EFA** Exploratory Factor Analysis
- **FIAB** Federazione Italiana Ambiente e Bicicletta
- **FS** Ferrovie dello Stato
- **ISEE** Indicatore della Situazione Economica Equivalente
- **ITS** Intelligent Transport Systems
- **PA** Pubblica Amministrazione
- **PDU** Plan de Déplacement Urbain (Piano di sviluppo urbano)
- **PGTU** Piano Generale del Traffico Urbano
- **PTP** Piano Territoriale Provinciale
- **PUMS** Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
- **TPL** Trasporto Pubblico Locale
- **VIA** Visualizzatori di Informazione di Arrivo
- **ZTL** Zona Traffico Limitato
- **ZTM** Zona Traffico Moderato

INDICE DEGLI ARGOMENTI

Premessa

1. Stato dell'arte	12
1.1. Le politiche di trasporto per una mobilità più sostenibile	14
1.2. Quadro normativo	16
1.3. Casi studio e benchmark tra città	19
2. Obiettivi e metodologia	26
2.1. Definizione dell'area di studio	27
2.2. Il sistema dei trasporti	27
2.3. Progettazione dell'indagine	27
2.3.1. Il piano di campionamento e la somministrazione dell'indagine	28
2.3.2. La progettazione del questionario	28
2.4. La progettazione dell'analisi dei dati	30
3. Risultati	31
3.1. L'area di studio di Asti	31
3.2. L'offerta e la domanda di trasporto	38
3.3. Descrizione del campione	45
3.4. Analisi statistica	46
4. Proposte	91
4.1. Incentivare i modi dolci, il trasporto pubblico e l'intermodalità	93
4.2. Limitare l'utilizzo dell'automobile	106
5. Conclusioni	108
6. Bibliografia	110
7. Sitografia	115

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1 Concentrazioni degli agenti inquinati in Europa nel 2017	13
Figura 3.1. Inquadramento territoriale della provincia di Asti	32
Figura 3.2. Rosa dei venti di Asti 2016	35
Figura 3.3 - Topografia e area commerciale come prevista da PTP	36
Figura 3.4. Come valuta lo spostamento Costoso?	53
Figura 3.5. Come valuta lo spostamento inquinante?	54
Figura 3.6. Come valuta lo spostamento veloce?	56
Figura 4.1 Comuni della prima cintura di Asti	92
Figura 4.2 Esempio di pista ciclabile extra-urbana	94
Figure 4.3 e 4.4 Esempio di rastrelliera ad archetto e parcheggio bici custodito	95
Figure 4.5 e 4.6 Esempi di bike sharing a flusso libero e a stallo	96
Figura 4.7 Politiche di mobilità ciclabile	97
Figura 4.8 Popolazione comunale dell'agglomerazione	98
Figura 4.9 Smart card Yélo La Rochelle	100
Figura 4.10 Movicentro di Tortona	101
Figura 4.11. Politiche intermodali	102
Figura 4.12. Esempio di restituzione dei numeri alla cittadinanza nella zona 30 a Santa Rita (Torino)	104
Figura 4.13 Esempio Ztl davanti ad una scuola	107

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.1 Limiti EU sugli agenti inquinanti	12
Tabella 1.2 Città medio piccole EU iscritte al programma SUMP	21
Tabella 1.3. Best practices di trasporto urbano	24
Tabella 3.1. Caratteristiche dei capoluoghi di provincia piemontesi	33
Tabella 3.2. Valori degli agenti inquinanti ad Asti nel 2018	34
Tabella 3.3. Temperature e Precipitazioni Ad Asti	34
Tabella 3.4. Popolazione e densità dei comuni dell'area urbana di Asti	37
Tabella 3.5. Servizio Ferroviario regionale con cadenza oraria su Asti	39
Tabella 3.6. Cadenza oraria autobus Asti	41
Tabella 3.7. Distribuzione degli spostamenti per mezzi di trasporto utilizzati	44
Tabella 3.8. Qual è la ragione dello spostamento?	47
Tabella 3.9. Come cambiano le attitudini degli intervistati con la pandemia di Covid-19?	49
Tabella 3.10. Come valuta lo spostamento Costoso?	52
Tabella 3.11. Come valuta lo spostamento Inquinante?	53
Tabella 3.12. Come valuta lo spostamento veloce?	55

Tabella 3.13. Attitudini degli intervistati	86
Tabella 3.14. Grado di accordo degli intervistati sugli aspetti ambientali	87
Tabella 3.15. Comportamenti e abitudini degli intervistati	88

INDICE DELLE ANALISI

Analisi 3.1. Come valuta lo spostamento casa lavoro confortevole?	57
Analisi 3.2. Come valuta lo spostamento per ragioni di lavoro confortevole?	59
Analisi 3.3. Come valuta lo spostamento per Scuola Università confortevole?	61
Analisi 3.4. Come valuta lo spostamento per spesa confortevole?	63
Analisi 3.5. Come valuta lo spostamento per tempo libero confortevole?	65
Analisi 3.6. Come valuta lo spostamento per accompagnare confortevole?	67
Analisi 3.7. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento casa lavoro?	69
Analisi 3.8. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento per lavoro?	71
Analisi 3.9. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento scuola?	73
Analisi 3.10. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento spesa?	75
Analisi 3.11. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento tempo libero?	77
Analisi 3.12. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento accompagnare prendere qualcuno?	79
Analisi 3.13. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento casa lavoro?	81

Analisi 3.14. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento ragioni di lavoro?	82
Analisi 3.15. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento scuola università?	83
Analisi dati 3.16. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento spesa commissioni?	84
Analisi dati 3.17. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento tempo libero?	88

Premessa

I sistemi di trasporto, pur garantendo la mobilità delle persone e delle merci, sono un'importante fonte di esternalità, quali l'inquinamento atmosferico ed acustico, con le relative conseguenze sulla salute (rapporto OMS sull'inquinamento 2020) e la perdita di tempo causata dalla congestione stradale. Inoltre, i trasporti hanno profondamente mutato l'uso del territorio, generando lo sprawl urbano, che, a sua volta, ha aumentato i costi degli spostamenti e lo stress legato agli spostamenti. Ad oggi, la pianificazione dei trasporti non sempre riesce ad offrire una risposta esaustiva ed olistica alle suddette problematiche.

Un'indagine sulla ripartizione modale effettuata in 35 Paesi da parte dell'European Environmental Agency (EAA, 2020), mostra come in Italia ci sia una forte propensione all'uso dell'automobile privata (più del 70% degli spostamenti). Questo sbilanciamento nei confronti dell'auto si ripercuote anche sull'organizzazione spaziale urbana tra i diversi modi (ISFORT, 2019). Il cittadino che utilizza l'automobile in modo sistematico, la preferisce agli altri modi per motivi di flessibilità, affidabilità, comfort e privacy.

La tesi si inserisce in questo quadro e si pone l'obiettivo di individuare una serie di politiche che possano portare ad una riduzione del traffico automobilistico privato, in favore di modi più sostenibili, quali il trasporto pubblico o la mobilità dolce. Come caso studio è stata presa in esame la città di Asti, rappresentativa di realtà urbane di piccole-medie dimensioni, molto diffuse sul territorio nazionale.

L'obiettivo della tesi è di individuare le possibili politiche dei trasporti ed i relativi interventi che permettano di ridurre il traffico automobilistico grazie ad una diversione modale verso modi più sostenibili, quali il trasporto pubblico od i modi dolci.

La tesi è divisa in tre capitoli, escluse la premessa e le conclusioni.

Il primo capitolo esamina lo *stato dell'arte* rispetto all'impatto dei trasporti sull'inquinamento atmosferico, facendo riferimento alle linee guida dell'Unione Europea e della Comunità internazionale. Infine si entra nel merito delle politiche di mobilità sostenibile supportate dal confronto di diversi casi studio.

Nel secondo capitolo vengono presentati gli obiettivi della tesi la metodologia adottata. L'obiettivo è di individuare le possibili politiche dei trasporti ed i relativi interventi che permettano di ridurre il traffico automobilistico grazie ad una diversione modale verso modi più sostenibili, quali il trasporto pubblico o i modi dolci. Il capitolo si suddivide in alcuni sottocapitoli a partire dalla definizione dell'area di studio, passando per l'interpretazione della domanda e dell'offerta di trasporto, per concludersi con la presentazione dell'indagine e l'analisi dei dati.

Nel terzo capitolo vengono presentati i risultati della tesi e proposti alcuni interventi in relazione agli obiettivi.

Il capitolo conclusivo riporta la sintesi del lavoro svolto, evidenziando il processo che dalla raccolta dei dati porta alla proposta, prendendo in considerazione i fattori comportamentali e sociali dei cittadini.

1. Stato dell'arte

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico vengono affrontate dalle istituzioni grazie alle linee guida che interessano i diversi livelli amministrativi. La normativa Europea prevede delle soglie di inquinamento atmosferico (EC, 2019)¹ (Tabella 1.1) sopra le quali si potrebbe mettere a rischio la salute dei cittadini. Le città europee si trovano spesso e per diversi giorni sopra questi limiti e lo sfioramento si concentra principalmente in certe aree (Figura 1.1). Ciò è dato da molti fattori, come ad esempio il livello di densità abitativa dell'area in questione, il numero delle attività produttive, la loro tipologia e, infine, i differenti fattori esterni come l'orografia ed i fattori meteorologici. La distribuzione dell'inquinamento atmosferico non è quindi uniforme sul territorio europeo (Agenzia Europea dell'ambiente)² e si riferisce a due tipologie di inquinanti: la CO₂, conosciuta anche come gas a effetto serra e una serie di inquinanti a livello locale o regionale, quali PM, CO, NH₃, NMVOCs, NO_x, and SO_x. (L. Ntziachristos, Z. Samaras, 2009).

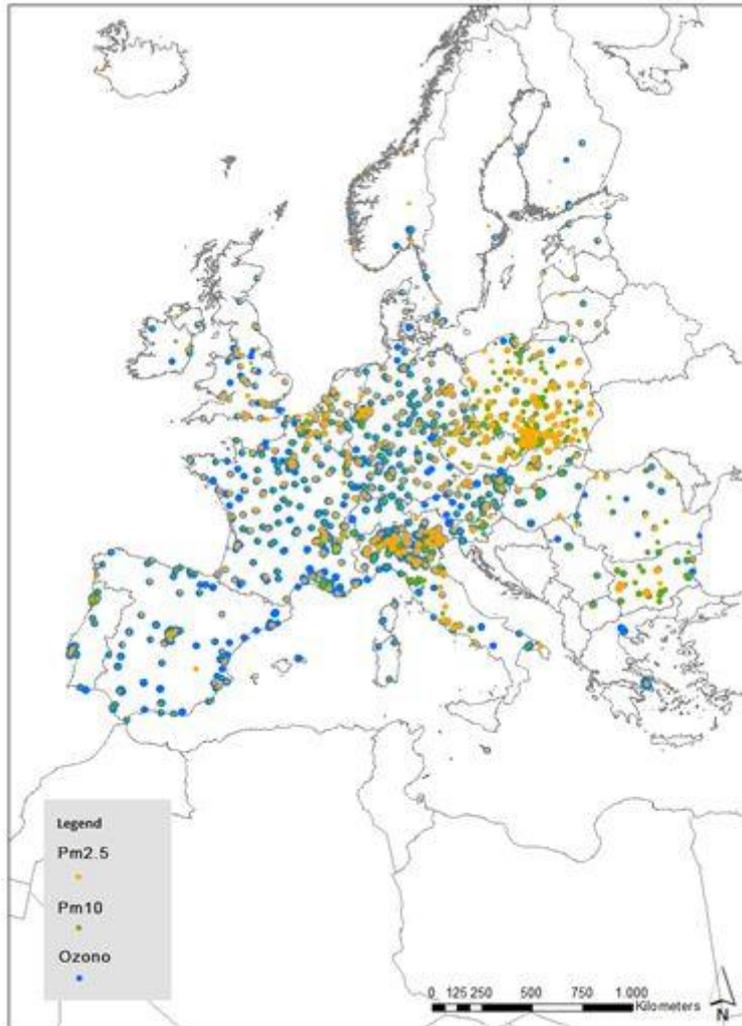
Tabella 1.1 Limiti EU sugli agenti inquinanti

Inquinanti	Concentrazione	Periodo medio	Sforamenti permessi ogni anno
PM2,5	25 µg/m ³	1 anno	n/a
SO ₂	125 µg/m ³	24 ore	3
NO ₂	40 µg/m ³	1 anno	n/a
PM10	40 µg/m ³	1 anno	n/a
CO	10 mg/m ³	1 anno	n/a
Benzene	5µg/m ³	1 anno	n/a
Ozono	120µg/m ³	massimo 8 ore al giorno	25

Fonte: <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>

¹ <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm> direttive sulla qualità dell'aria

² By Art. 288 of the Treaty on the Functioning of the European Union (TFEU) (AEA)



Fonte : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/air-quality-statistics>

Figura 1.1 Concentrazioni degli agenti inquinati in Europa nel 2017

Uno studio svolto da AEA nel 2018 (Relazione speciale n.23 del 2018), grazie al contributo degli Stati membri, mostra come in il rapporto tra i seguenti valori inquinanti espressi in percentuale sia rappresentato maggiormente da NO_x (32%), NMVOC (27%), NH₃ (16%), SO_x (12%), PM10 (8%) e PM 2.5 (5%).

E' importante capire quanto e in che modo il settore dei trasporti influenzi i livelli di inquinamento ed è da sottolineare che ogni agente inquinante è maggiormente legato ad un settore economico specifico (industria, trasporti, residenze, agricoltura ecc.).

Tra gli inquinati sopracitati è possibile affermare che il settore dei trasporti su gomma è strettamente legato alla produzione di NO_x poiché, nel 2017, in Europa³, sono stati prodotti 7.600 (Gg) di NO_x di cui 2.832 provengono dal trasporto su gomma ed una

³ 28-Stati UE

quota minore di 600 dal trasporto non su gomma. L'AEA⁴ sostiene, inoltre, che nel periodo tra il 1990 e il 2017 la produzione di NO_x è stata più che dimezzata, ma i livelli attuali non sono ancora sufficienti a garantire il rispetto della normativa in materia (Council Directive 1999/30/EC).

Naturalmente, il trasporto è causa dell'aumento anche di altri fattori inquinanti come il PM, ma, in rapporto agli altri settori, lo è in modo meno rilevante (AEA, 2018). Una particolare attenzione deve essere posta agli agenti inquinanti che provengono dalla produzione di energia; infatti è importante, nella fase attuale in cui il mercato si sta proiettando sempre di più verso un'alimentazione elettrica, capire come viene prodotta l'energia che serve per muoverci (AEA Raggiungere l'impatto zero sul clima entro il 2050, 2018).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) afferma che l'inquinamento atmosferico è la prima causa di rischio ambientale per i cittadini della comunità Europea, con ben 400.000 morti premature e diversi miliardi di costi esterni pari ad un punto percentuale di PIL.

1.1. Le politiche di trasporto per una mobilità più sostenibile

Le politiche di trasporto per una mobilità più sostenibile possono essere basate su due strategie: la prima riguarda l'adozione di misure per incentivare la mobilità sostenibile; la seconda è relativa alla disincentivazione del mezzo di trasporto privato (automobile) (Gärling e Johansson, 2000). Queste due strategie devono essere attuate in simultanea ed in egual modo così da non generare delle politiche troppo impattanti per la società e per ottenere i risultati attesi.

Per incentivare la mobilità sostenibile si possono adottare tre differenti tipologie di misure: misure di ripartizione modale che possono anche essere interpretate come misure legate all'infrastruttura; misure legate al progresso tecnologico; misure legate alle politiche sociali e culturali.

Le misure volte ad una maggiore sostenibilità dei trasporti sono basate sulla ripartizione modale (Gallo 2012) anche da un punto di vista di interventi infrastrutturali, destinando maggiori spazi alla mobilità dolce ed al trasporto pubblico. Inoltre è importante sviluppare un buon sistema intermodale in modo da rendere più efficienti i trasbordi tra un mezzo e l'altro, con l'obiettivo di garantire un servizio di trasporto sul territorio più capillare, differenziato e con costi più contenuti.

⁴ Agenzia europea dell'ambiente (AEA)

Per quanto riguarda le politiche tecnologiche è sufficiente la sostituzione dei mezzi di trasporto attuali (privati e pubblici) che porterebbe ad una riduzione dei livelli di inquinamento mediante l'utilizzo di mezzi più efficienti o comunque alimentati con fonti più sostenibili. Inoltre, il progresso tecnologico nel settore dei trasporti può anche essere inteso come una maggiore diffusione degli *Intelligent Transport System (ITS)* (Pronello et al., 2017). Grazie agli strumenti di *Information and Communication Technology (ICT)*, è più facile comunicare agli utenti, anche in tempo reale, informazioni sugli spostamenti. In questo modo è possibile anche effettuare delle previsioni di traffico riuscendo a rendere più efficiente l'utilizzo dell'offerta di trasporto ed a ridurre le emissioni. Questo è uno degli elementi che porta alla costituzione di una *smart city* (Amin et al, 2017).

Alla base della scelta del modo di trasporto non vi sono solamente fattori legati ai tempi di percorrenza ed ai costi, ma anche fattori culturali e comportamentali. Uno tra questi è, per esempio, il bisogno di ridurre lo sforzo fisico, il tempo dello spostamento ed aumentare la flessibilità; in questo l'automobile ad oggi è molto competitiva. Dal punto di vista cognitivo e comportamentale, il cittadino che necessita di spostarsi spesso ha un'idea distorta dell'offerta di trasporto, sia a causa di uno scarso livello d'informazione sia a causa degli stereotipi o tendenze, motivo per cui è difficile riuscire a reindirizzare il cittadino verso modalità di trasporto alternative (Sirajum et al, 2017). Possono però essere attuate alcune politiche socio-culturali per orientare le scelte di mobilità in una direzione maggiormente sostenibile. Ad esempio la creazione di campagne d'informazione nelle scuole, tavoli di negoziato e la pubblicazione dei risultati di una determinata politica (Ferrari, 2018). Le misure finalizzate a disincentivare l'utilizzo del mezzo privato possono essere catalogate in differenti sezioni: riduzione degli spazi legati alla mobilità privata ed aumento dei costi legati all'automobile. Per quanto riguarda la redistribuzione degli spazi si può operare con misure come il restringimento della carreggiata, la riduzione dei parcheggi e della velocità, la pedonalizzazione di parti di strade e l'utilizzo dei sensi unici, in modo da ottenere una trama viaria maggiormente frammentata e difficile da percorrere (Dessi, 2011).

Il pacchetto di interventi legato ai costi dell'automobile deve innanzitutto incidere sulla percezione talvolta errata che gli automobilisti hanno dei costi effettivi del mezzo. In questa direzione sarebbe importante fare delle campagne informative di comparazione tra i costi dei diversi mezzi di trasporto per aumentare la coscienza critica del cittadino. Inoltre, per ridurre l'utilizzo dell'auto in aree specifiche è possibile ricorrere a misure come il *road pricing* (Pronello et al, 2014) già in uso in molte città o la ZTL (Zona a Traffico Limitato). Le misure hanno due modalità di restrizioni differenti poiché il *road*

pricing è una misura economica che cerca di modificare le abitudini dei cittadini, senza porre un divieto. Diversamente, la ZTL è un divieto di accesso ad una determinata zona, ad eccezioni di poche categorie di utenti.

1.2. Quadro Normativo

La comunità europea per supportare la mobilità sostenibile ha pubblicato una serie di documenti: White Paper “Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system” (COM(2011) 144) e Green Paper – Towards a new culture for urban mobility {COM(2007) 551 final} /* SEC/2007/1209). La sostanziale differenza tra i due documenti consiste nel chi presenta le proposte; nel caso dei libri Verdi lo spunto parte da associazioni di cittadini od organizzazioni che hanno l’obiettivo di fornire un parere destinato alle istituzioni UE. Differentemente, i libri Bianchi partono da proposte di aziende che operano nel settore

Il Green Paper – Towards a new culture for urban mobility (COM 2007) si è posto l’obiettivo di raggiungere una maggiore sostenibilità attraverso, ad esempio, una fluidificazione del traffico urbano, un aumento delle quote di spostamenti effettuati con trasporto pubblico o mobilità dolce, oppure incentivando l’intermodalità o mediante l’inserimento degli ITS nella rete di trasporti attuale (Pronello et al., 2016). Tale obiettivo è coerente con il Green paper “A 2030 framework for climate and energy policy”, che ha l’obiettivo di limitare i rischi ambientali in Europa.

Il libro Bianco (Roadmap to a single European transport area: Towards a competitive and resource-efficient transport system) Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” propone una riduzione degli inquinanti nel settore dei trasporti pari al 60% entro il 2020, mantenendo comunque una certa sostenibilità economica e sociale.

E’ in atto una revisione da parte della Commissione Europea e l’AEA⁵ della normativa sui limiti di inquinamento dell’area (EC,2019). La proposta di direttiva(2013/0443(COD))⁶ è volta a contrastare l’inquinamento atmosferico in particolar modo su due fonti inquinanti (metano e particolato) non considerate nell’attuale direttiva (2001/81/EC⁷). La direttiva proposta prevede anche una riduzione generale di tutti gli inquinanti nell’arco temporale compreso tra il 2020 e il 2030.

Anche la Comunità internazionale sta cercando di fronteggiare il problema grazie ad alcuni trattati. Primo tra questi è stato il summit di Rio de Janeiro che, nel 1992 (UN, 1992), ha posto le basi di un tema che ancora oggi ha delle difficoltà nell’essere accolto

6 (nota: Proposta di direttiva concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici - 2013/0443 (COD))

7 (nota forse Direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001)

da tutte le Nazioni. Da allora è iniziata l'attività del COP⁸ sui cambiamenti climatici ed una delle conferenze più importanti è stata la COP3 nel 1997, nella quale si è incominciato a redigere il Protocollo di Kyoto (UN, 1997) che si è concluso con l'entrata in vigore nel 2005.

Il Protocollo è stato il primo accordo internazionale sui cambiamenti climatici che si è posto come obiettivo di limitare le emissioni di gas serra a livello globale nel quinquennio tra il 2008 e il 2012, in rapporto ai dati del 1990. Il vertice ONU di Bali del 2007 ha avuto il compito di fissare gli accordi su tre punti fondamentali della Bali roadmap "Emissions Trading, Clean Development Mechanism e la Joint Implementation (UN, 2007)".

Le COP 14 e 15 avevano l'obiettivo di proporre un Kyoto-bis e di creare una sorta di "fondo Internazionale per il clima" ma ciò non ha avuto successo. Con il COP18 a Doha è partita la seconda stagione del Protocollo di Kyoto con una scarsa partecipazione e con l'assenza di USA e Cina. Il COP21 rappresenta un primo grande risultato che ha come obiettivo globale di mantenere l'innalzamento della temperatura sotto i due gradi.

L'ONU ha inoltre redatto un documento intitolato "The New Urban Agenda 2030" (United Nation General Assembly, 2016) che ha il fine di dare delle linee guida ad uno sviluppo sostenibile con una visione che parte da oggi fino al 2030. Il documento ha il compito di promuovere la crescita sostenibile tenendo conto di differenti argomenti che vengono sintetizzati dai 17 goals, suddivisi in 169 target. Il settore della mobilità viene interessato dai goals: 3 Salute e Benessere, 7 energia pulita ed accessibile, 9 infrastrutture, 11 città e comunità sostenibili, 13 agire per il clima e il 17 cioè la cooperazione tra tutti i goals.

In questo contesto è anche importante citare il concetto di sostenibilità che, basandosi sull'esperienza attuale, prova a ricreare un nuovo modello di sviluppo fondato su tre pilastri principali: la sostenibilità ambientale, quella economica e quella sociale. La sfida sta proprio nel far coesistere questi tre concetti.

La pianificazione dei trasporti propone un sistema di trasporto che permetta di soddisfare i bisogni di mobilità di un dato territorio e si riferisce a due scale: quella temporale a "breve, medio e lungo termine" e quella geografica a livello "nazionale, regionale e locale" (Giverso, 2008). Normalmente, l'attore principale della pianificazione dei trasporti è la Pubblica Amministrazione (PA). Dal punto di vista amministrativo la pianificazione dei trasporti è regolamentata da quattro differenti piani, dalla scala

8 COP The UN Conference of Parties

nazionale a quella locale.

Da un punto di vista operativo, considerando le infrastrutture stradali, in Italia sono presenti due differenti direttive, creando confusione a livello amministrativo. Si tratta, da un lato, del Codice della Strada⁹, che suddivide la rete viaria in cinque diversi tipi di strade.

Basandoci sul principio di sussidiarietà la struttura delle direttive nazionali trova due piani a livello locale. Il Piano urbano della mobilità sostenibile PUMS (Decreto 4 agosto 2017, pubblicato sulla GU n.233 del 5 ottobre 2017) ed il Piano urbano del traffico PUT. Il primo deriva da una direttiva europea che si basa sul libro Verde “Verso una strategia tematica sull’ambiente urbano” ed è obbligatorio nei centri abitati con più di 100.000 abitanti, ha una durata decennale quindi di medio-lungo termine con una visione strategica sulle nuove infrastrutture. Differentemente, il PUT¹⁰ ha il compito di disciplinare la circolazione stradale nelle città con una popolazione superiore ai 30.000 abitanti con una durata di 2 anni, quindi a breve termine. All’interno del PUT è inoltre presente il piano della rete ciclabile.

La coesistenza dei due piani presenta delle mancanze a livello di pianificazione dei trasporti soprattutto nelle città con popolazione compresa tra i 30.000 e i 100.000 abitanti, poiché non è presente un piano per la mobilità a medio – lungo termine, che vada a sostituire il PUMS laddove non può essere applicato.

Per quanto riguarda il livello regionale il piano di competenza è il PRT¹¹, Piano regionale dei trasporti (Pubblicato sulla G.U. 24 aprile 1981, n. 151), che ha il compito di pianificare ed integrare le varie modalità di trasporto.

Infine vi è il Piano Generale dei trasporti PGT¹² (Pubblicato sulla G.U. 23 giugno 1984, n. 245) che serve a coordinare i differenti piani regionali e a disporre normative sulla sicurezza stradale seguendo gli obiettivi europei.

9 D.Lgs. 285/92

10 Istituito come strumento giuridico dal Nuovo codice della strada (D.lgs 285/92).

11 151/81 Legge quadro per l’ordinamento

12 stato istituito dalla legge 245/84

1.3 Casi studio e benchmark tra città

Il “Secondo Audit urbano¹³”, realizzato dalla Commissione Europea nel 2002, sostiene che nell’area europea le città comprese tra i 50.000 e i 250.000 abitanti possono essere considerate città di medie dimensioni. È possibile contestualizzare, a livello nazionale, basandosi sul rapporto “Ecosistema Urbano” redatto annualmente da Legambiente, la definizione che si basa sulla classificazione delle città in base al numero di abitanti. Legambiente suddivide le città capoluogo di provincia in 3 categorie: grandi, medie e piccole. In Italia sono presenti 15 grandi città, con più di 200.000 abitanti, 48 città medie, con una popolazione compresa tra gli 80.000 e i 200.000 abitanti, e infine piccole città, rappresentate da 46 capoluoghi che hanno una popolazione al di sotto degli 80.000 abitanti. Su un totale di 109 capoluoghi di provincia, 94 sono classificati come medi o piccoli. Dunque, si può affermare che il territorio italiano è composto in prevalenza da medie e piccole città. Considerando la classificazione di cui sopra, le città di maggior interesse per sviluppare le tematiche affrontate nella tesi sono quelle che hanno approssimativamente 75.000 abitanti.

Analizzando le problematiche legate alla mobilità, è interessante inserire una terza classificazione generata dal vuoto legislativo generato tra PUT e PUMS (capitolo 2.1), quindi relativa alle città comprese tra i 30.000 e i 100.000.

Al fine di affrontare il tema della mobilità con una maggiore consapevolezza del contesto europeo, è importante sviluppare un benchmark basato su città europee di simili dimensioni e con sistemi di trasporto efficienti.

Le città europee considerate sono quelle comprese tra i 70.000 e gli 80.000 abitanti, in particolar modo quelle situate in cinque paesi europei (Belgio, Francia, Germania, Spagna, Olanda) e nel Regno Unito. L’analisi non ha preso in considerazione le aree del nord e est Europa a causa delle condizioni culturali, economiche e sociali differenti da quelle del nostro Paese. Il gruppo di città europee citate sono state confrontate con i comuni che aderiscono al progetto SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan) (European Commission 2013: Urban Mobility Package. Communication “Together towards competitive and resource-efficient urban mobility. COM(2013) 913)¹⁴.

Il SUMP è un piano strategico finalizzato a soddisfare le esigenze di mobilità dei cittadini con l’obiettivo di migliorare la qualità degli spostamenti in funzione dei principi

¹³ Il Secondo Audit urbano realizzato dalla Commissione europea nel 2002 con il coinvolgimento di 180 città europee, tra cui 100 di dimensioni medie. L’obiettivo di questo studio è stato quello di realizzare un’indagine sulla qualità di vita di queste città.

¹⁴ http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/ump_en.htm

integrativi e partecipativi. Il progetto è inserito all'interno del programma della Commissione Europea con lo scopo di attuare un piano per la mobilità sostenibile e di supportare la pianificazione della mobilità a livello regionale e locale. Per questa ragione il programma di attuazione dei SUMP prevede la proposta di progetti anche attraverso finanziamenti.

Le città che aderiscono al progetto SUMP e comprese nella fascia sopra citata vengono ulteriormente messe a confronto in base al numero di abitanti dell'area urbana estesa, cioè non considerando solamente i confini comunali da un punto di vista amministrativo, bensì tutto l'agglomerato urbano.

All'interno della Tabella 1.2, è possibile individuare alcune differenze tra le città messe a confronto, rispetto alle dimensioni dell'hinterland, che normalmente si attesta tra i 100.000 e i 170.000 abitanti. Questa costante viene alterata da due città, Wakefield (Regno Unito) e Benidorm (Spagna), che rappresentano un'agglomerazione urbana superiore ai 300.000 abitanti e Genk (Belgio), che ha una popolazione comunale di 63.000 abitanti, ma ha un'area di hinterland in linea con le altre città.

La Tabella 1.3. ha principalmente due obiettivi: il primo è quello di mostrare le misure di mobilità attuate da ogni città, mentre il secondo è quello di mettere a confronto i differenti casi di studio. È corretto sottolineare che è difficile effettuare un confronto sui piani di mobilità urbana dei diversi Paesi, poiché l'approccio legislativo è spesso differente e, di conseguenza, anche il grado di dettaglio delle misure.

Una spiccata differenza si riscontra tra il piano legislativo dei Paesi Europei e quello del Regno Unito, che non presenta specificità riguardo determinate indicazioni poiché il sistema giuridico inglese è basato sulla common law (leggi basate sulla giurisprudenza), a differenza di quello europeo basato sul diritto romano.

Effettuando un confronto tra i piani legislativi analizzati e quelli presenti nel nostro Paese è possibile affermare, in sintesi, che i piani francesi PDU¹⁵ e spagnoli¹⁶ sono quelli che si avvicinano in misura maggiore al contesto italiano. Naturalmente, questo è dato anche da una costruzione sociale e culturale maggiormente simile alla nostra rispetto a quelle della cosiddetta Mittleuropa.

¹⁵ PDU plan de déplacement urbain

¹⁶ Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible

Tabella 1.2 Città medio piccole EU iscritte al programma SUMP

Stato	Città	N. abitanti		SUMP
		Comune	hinterland	
Belgio				
	Deurne	78,747		
	Aalst	77,534		
	Mechelen	77,530		
	La Louviere	76,668		
	Kortrijk	73,879		
	Genk	63,666	150,283	
Francia				
	Rueil-Malmaison	79,167		
	Saint-Pierre	77,122		
	Antibes	75,635	176,498	
	Saint-Maur-des-Fossés	75,378		
	Champigny-sur-Marne	75,166		
	Aubervilliers	74,702		
	La Rochelle	74,744	146,510	
	Calais	74,374	103,746	
	Cannes	73,482	155,455	
	Le Tampon	72,735		
	Béziers	71,108	111,352	
Germania				
	Dorsten	79,981		
	Luedenscheid	79,386		
	Marburg an der Lahn	78,895		
	Neumuenster	78,383		
	Wedding Bezirk	78,290		
	Castrop-Rauxel	77,924		
	Bogenhausen	77,542		
	Dessau	77,315		
	Gladbeck	76,940		
	Arnsberg	76,612		
	Rheine	76,491		
	Viersen	76,153		
	Delmenhorst	75,893		
	Reinickendorf	75,414		
	Bayreuth	75,061		
	Hellersdorf	74,847		
	Giessen	74,411		
	Bocholt	73,943		
	Detmold	73,680		

Germania				
	Steglitz Bezirk	72,464		
	Norderstedt	71,439		

Olanda				
	Amstelveen	79,639		
	Roosendaal	77,725		
	Purmerend	76,745		
	Oss	76,430		
	Schiedam	75,438		
	Spijkenisse	74,988		
	Helmond	74,740		
	Vlaardingen	73,798		
	Almelo	72,725		
	Gouda	71,952		
	Zaandam	71,708		
	Lelystad	70,741		

Regno Unito				
	Stockton-on-Tees	79,957	191,610	
	Wakefield	78,978	345,038	
	Carlisle	78,470	107,524	
	Gateshead	77,649		
	Lisburn	77,506		
	Fylde	76,500		
	Paisley	76,220		
	Bracknell	76,103	113,205	
	Newcastle under Lyme	75,794		
	Battersea	75,651		
	Crewe	75,556		
	Chatham	75,509		
	Hove	75,174		
	Aylesbury	74,748		
	East Kilbride	74,740		
	Canary Wharf	73,390		
	Rugby	73,150		
	Salford	72,750		
	Purley	72,000		
	Guildford	71,873	137,183	
	Shrewsbury	71,715		

Spagna				
	Ceuta	78,674		

Spagna				
	Arona	78,614		
	Torrent	78,543		
	Chiclana de la Frontera	77,293		
	Manresa	76,558		
	San Seb.de los Reyes	75,912		
	Ferrol	74,273		
	Velez-Malaga	74,190		
	Ciudad Real	74,014		
	Mijas	73,787		
	Melilla	73,460		
	Rubi	72,987		
	Fuengirola	71,482		
	Benidorm	71,034	329,988	

Fonte: http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/ump_en.htm

Nei piani sopracitati è possibile analizzare alcune peculiarità.

Ad esempio, il piano ciclabile di La Rochelle¹⁷ mostra che entro i 5 km (urbani) la bicicletta sia il mezzo più competitivo in termini di tempo, infatti Geovelo¹⁸ afferma che sulla stessa distanza il tempo di percorrenza è di 20 minuti, con un risparmio rispetto all'auto stimato di 610 grammi di CO₂. L'utilizzo di modi dolci ha anche aspetti positivi per la salute, infatti l'OMS sostiene che un percorso di 30 minuti a piedi o in bici riduce del 30% l'incidenza di rischio di malattie cardiovascolari.

Uno degli aspetti maggiormente critici relativo alla mobilità ciclabile a La Rochelle è il numero elevato di furti circa 400.000¹⁹, di cui solamente il 2-3% delle biciclette vengono ritrovate. Per arginare il problema si è pensato di creare nove parcheggi custoditi situati nei principali nodi di interscambio.

Il caso Inglese di Wakefield indica come l'attuazione del piano in tutte le sue misure porti ad una riduzione di 50.000 tonnellate di CO₂.

Per quanto riguarda Calais il risultato raggiunto sulle quote intermodali mostra una diminuzione del 3.7% dell'utilizzo dell'automobile attestandosi su una percentuale di 52 punti, mentre gli spostamenti in bicicletta rappresentano il 7.7% del totale con un incremento del 100%.

¹⁷ Plan de vélo cda

¹⁸ Geovelo, mappe francesi per gli itinerari ciclabili

¹⁹ Denunce pervenute alla centrale della polizia munic

Tabella 1.3. Best practices di trasporto urbano

Misure	Genk	Antibes	La rochelle	Calais	Cannes	Béziers	Norderstedt	Stockton-on-Tees	Wakefield	Carlisle	Bracknell	Guildford	Benidorm
A piedi													
Percorsi pedonali accessibili entro i 400 metri dalla propria abitazione, possono anche avere funzioni turistiche o naturali													
Aumento delle aree pedonali e ridistribuzione della superficie strade a favore della mobilità dolce													
Implementare l'accessibilità al porto													
Nuove infrastrutture verdi per rendere i percorsi pedonali più gradevoli													
In bici													
Implementare i percorsi ciclabili da un punto di vista di mobilità urbana, turistica e a carattere naturale													
Nuove rastrelliere													
Parcheggi custoditi per le bici													
Aumento delle stazioni di bike-sharing													
Bike sharing a flusso libero													
Noleggio bici elettriche anche sul medio - lungo periodo													
In bus													
Presenza di linee di forza a maggiore frequenza													
Presenza di bus a chiamata													
Servizio scuolabus													
Servizio per persone con mobilità ridotta													

In bus												
Presenza del servizio notturno nel weekend												
Maggiore accessibilità alle fermate dell'autobus												
Aumento delle corsie preferenziali												
Interazione tra la rete di bus urbani ed extraurbani												
Linea bus per collegare i parcheggi di interscambio con il centro città												
Utilizzo degli IST bus in tempo reale												

In battello												
Creazione di una linea di mobilità in battello												

In treno												
Utilizzare le linee ferroviarie regionali per la mobilità urbana, quindi aumentando la frequenza dei treni e cadenzandoli nelle fasce orarie												
Connessione diretta con l'aeroporto												
Creazione di movicentri												

In auto												
Creazione di parcheggi di interscambio												
Riduzione dei parcheggi su strada												
Riduzione delle aree dedicate alle automobili												
Implementazione delle Aree 30												
Azioni per ridurre la velocità												
Incentivi nell'acquisto di auto elettriche												
Utilizzo del car-sharing												

In auto												
Ridisegnare le i varchi d'accesso al centro città												
ridisegnare il percorso dei mezzi pesanti												
Agevolare il car pooling												

Campagne di promozione economica												
smartcard utilizzabili su tutti i mezzi												
Abbonamento rimborsato al 50% dal datore di lavoro												
Costo dell'abbonamento in base al reddito												
Rendere resilienti ai cambiamenti climatici le attuali infrastrutture												
Trasporti pubblici gratis un giorno al mese												

Campagne di promozione sociale												
sensibilizzazione sull'utilizzo dei diversi mezzi di trasporto tramite pannelli informativi ed incontri scolastici												
Formazione sull'uso della bici in città												

2. Obiettivi e metodologia

L'obiettivo della tesi è di definire opportune politiche di trasporto, in modo tale da ridurre il traffico automobilistico grazie ad una differente ripartizione modale orientata verso modi maggiormente sostenibili, come ad esempio il trasporto pubblico od i modi dolci.

La metodologia si articola in tre fasi:

1. la prima fase prevede la selezione dell'area di studio, grazie all'analisi di benchmark di diverse città europee (1.3);

2. la seconda fase permette di definire la domanda e l'offerta di trasporto della città selezionata;
3. la terza fase è relativa alla progettazione dell'indagine di mobilità;
4. la quarta fase si focalizza sul piano di campionamento e la somministrazione del questionario;
5. l'ultima fase propone la progettazione dell'analisi dei dati.

2.1. Definizione dell'area di studio

L'area di studio viene selezionata in funzione di una serie di criteri:

- localizzazione all'interno della regione Piemonte, per facilitare la somministrazione dell'indagine di mobilità;
- numero di abitanti, per caratterizzare la dimensione della città, privilegiando le città di medie-piccole dimensioni, in funzione di quanto descritto nel 1.3;
- qualità dell'aria e presenza di dati aggiornati sulla città (come ad esempio PUT e dati di inquinamento);
- presenza di associazioni legate al tema della mobilità.

2.2 Il sistema dei trasporti

La seconda fase prevede l'analisi dei sistemi di trasporto presenti nell'area di studio che permettono la mobilità delle persone, viene intesa come l'insieme degli spostamenti delle stesse, e quella delle merci, ovvero l'insieme degli spostamenti delle merci.

2.3 La progettazione dell'indagine

Per raccogliere dati di mobilità nell'area di studio, è stata progettata un'indagine con la finalità di raccogliere dati sulle abitudini di mobilità e sui comportamenti degli utenti per potere meglio interpretare i risultati emersi dall'analisi della domanda e dall'offerta. I metodi di raccolta dei dati sono di tipo qualitativo e quantitativo come focus group, interviste, questionari (online, di persona e cartacei). La scelta adottata è di tipo misto, quali-quantitativo, somministrando un questionario ed organizzando focus group per approfondire le informazioni ottenute attraverso il questionario. Però, a causa della

situazione sanitaria causata dalla pandemia di COVID-19, si è deciso di progettare un questionario da somministrare via web.

2.3.1 Il piano di campionamento e la somministrazione dell'indagine

Il piano di campionamento adottato si basa sul metodo detto a valanga o a palla di neve, che rientra nella categoria del campionamento non probabilistico. Questo piano di campionamento è particolarmente indicato laddove sia difficile reperire gli intervistati e consiste nel selezionare gli individui mediante le reti sociali, culturali e politiche di un gruppo di persone inizialmente contattate. Quindi il campione viene definito man mano che si collezionano le interviste e non a priori.

I principali canali di somministrazione del questionario sono i canali istituzionali come il comune di Asti, l'azienda ASP di trasporto pubblico, le varie associazioni di cittadini presenti sul territorio che si occupano del tema della mobilità e dell'ambiente e, infine, grazie al passaparola tra le persone.

2.3.2 La progettazione del questionario

Il questionario ha come obiettivo quello di indagare le abitudini di mobilità e le attitudini comportamentali dei cittadini, analizzando la loro propensione all'intermodalità, l'attenzione verso l'ambiente e, infine, l'influenza degli aspetti economici e sociali sulle scelte di mobilità.

Per la redazione del questionario è importante tenere in considerazione il phrasing, cioè lo step di costruzione del questionario che riguarda il lessico adottato nelle domande. Considerato che il campione è costituito principalmente da persone non esperte in trasporti, bisogna utilizzare una terminologia semplice e comprensibile pur mantenendo una correttezza tecnica. A tal fine, nella fase iniziale del questionario è presente un glossario esplicativo per evitare di creare dubbi all'intervistato.

Il questionario è strutturato in 5 differenti sezioni.

Parte 1 - Spostamento nella settimana "tipo"

Questa prima parte ha la funzione di contestualizzare in modo sintetico la frequenza e la tipologia degli spostamenti effettuati dall'intervistato. Si analizza la causa che genera lo spostamento, la frequenza con la quale esso avviene durante la settimana e, infine, il modo utilizzato per effettuare lo spostamento.

Parte 2 - Lo spostamento più importante

La seconda parte del questionario si focalizza sullo spostamento principale, quello considerato più importante dall'utente. L'origine e la destinazione dello spostamento sono indicati su una mappa, che permette di definirne la geo-localizzazione. Inoltre, viene chiesto il motivo della scelta del modo utilizzato per effettuare lo spostamento principale e quali benefici potrebbero incentivare l'intervistato a utilizzare modi alternativi. Infine si chiede come la pandemia abbia influenzato le abitudini di trasporto sul breve e lungo periodo.

Parte 3 – Intermodalità

La sezione sull'intermodalità ha l'obiettivo di comprendere se per lo spostamento "tipo" dell'intervistato vi siano dei mezzi alternativi al mezzo privato. Vi è una parte dedicata alla consapevolezza dei costi di trasporto per il consumatore per comprendere se vi è una corretta percezione della realtà. La parte conclusiva di questa sezione analizza i comportamenti in caso di scenari ipotetici, ad esempio come il tempo dello spostamento possa essere utilizzato se il soggetto non è alla guida del veicolo. Infine si chiedono quali caratteristiche renderebbero i differenti modi di trasporto maggiormente attraenti.

Parte 4 – Attitudini verso la Mobilità

Questa parte analizza il comportamento degli intervistati attraverso la valutazione su scale Likert da 1 a 6 di una serie di affermazioni sull'utilizzo dei diversi mezzi, i tempi, i costi, ecc. Le affermazioni, inoltre, riguardano anche tematiche non direttamente legate alla mobilità come l'etica nei confronti della cosa pubblica oppure nei confronti della tutela ambientale.

Parte 5 – Informazioni socio-economiche

L'ultima sezione è dedicata a caratterizzare il profilo degli intervistati attraverso le loro caratteristiche socio-economiche. Questa sezione è posizionata alla fine del questionario perché è la parte più veloce e semplice e, alla fine, quando il rispondente è stanco, non ha problemi a rispondere alle ultime domande.

Il questionario può essere compilato online poiché è stato sviluppato sulla piattaforma Lime Survey che genera un link da diffondere sui differenti canali.

La lunghezza del questionario è strettamente legata al mezzo di somministrazione che essendo online consente di poter aumentare il numero delle domande e di compilare il questionario nel momento e luogo che più viene comodo all'intervistato.

2.4. La progettazione dell'analisi dati

L'analisi dei dati si sviluppa principalmente in due fasi:

- *la prima* è legata all'analisi descrittiva uni-variata e bi-variata delle variabili più importanti messe in relazione con i fattori socio-demografici legati al territorio di raccolta dei dati.
- *La seconda fase* è basata sull'analisi inferenziale, vale a dire test di correlazione, chi-quadro, Anova, che sono stati applicati alle relazioni più significative della prima fase.

Il primo punto nell'affrontare l'analisi dei dati è stata la creazione del database che si ricava direttamente dalle risposte ottenute nel questionario. Il data base deve essere pulito dalle risposte inconsistenti e dagli outliers e messo nel formato i cui le righe rappresentano i rispondenti e le colonne le variabili derivanti dalle domande. Infatti, i dati estratti dalla piattaforma Lime Survey in Excel contenevano moltissimi missing data e variabili da comporre. Si è quindi proceduto ad una selezione delle variabili e poi si è creato un incrocio delle variabili con una griglia completa, cioè si sono valutati gli incroci di dati che non presentavano troppi dati mancanti.

Successivamente, ottenuto il database pulito ci si è concentrati su alcune variabili legate all'obiettivo del lavoro. Tra queste rientrano la tipologia di mezzo utilizzato dai soggetti intervistati e, in questo caso, per poter svolgere l'analisi, è stato assegnato un pattern al tipo di mezzo utilizzato.

Per l'analisi è stato utilizzato il software PSPP. Per ottenere un'analisi descrittiva completa si è proceduto con il missing replacement in modo da minimizzare i dati mancanti, naturalmente senza variare il significato del lavoro.

Per l'analisi descrittiva sono state utilizzate le funzioni statistiche come: Media, Media, Moda, Frequenza Relativa, Deviazione standard, Chi-quadro.

Effettuata l'analisi descrittiva ci si è concentrati su tre variabili (Q28, Q32, Q47) per effettuare la correlazione di queste con i differenti mezzi di trasporto utilizzato.

3. Risultati

I risultati sono articolati secondo le fasi della metodologia. Dapprima verrà rappresentata l'area di studio, descrivendone il territorio e l'offerta e domanda di trasporto.

A questo seguirà la presentazione dei risultati dell'indagine:

- *descrizione del campione*: ha come obiettivo quello di definire quale parte della popolazione ha risposto al questionario creando così l'effettivo campione dell'analisi, che non era dato a priori;
- *analisi statistica*: in questa parte si evince il processo che consente di analizzare i dati per tradurre i dati grezzi ottenuti dal questionario in grafici che rispondono alle domande proposte nella tesi.

3.1 L'area di studio di Asti

Nella regione Piemonte, la città di Asti è la città che soddisfa i criteri di scelta e che è stata selezionata come caso studio. Inoltre, il benchmark effettuato tra le città Europee con dimensioni comprese tra i 70.000 e gli 80.000 abitanti (§ 1.3) è stato utilizzato come riferimento. Infatti, la città di Asti rappresenta un buon caso studio, poiché ha una popolazione di 76.026 abitanti (Istat, 2019) che diventa 214.638 abitanti (Istat, 2019) se si considera l'intera provincia (Figura 3.1) e, quindi, si inserisce perfettamente, in termini dimensionali, nel contesto delle città analizzate in tabella 3.1. Per meglio individuare un'area di studio omogenea sono, inoltre, stati analizzati i comuni limitrofi per considerare l'intera area metropolitana della città di Asti.



Figura 3.1. Inquadramento territoriale della provincia di Asti

Partendo dalla caratterizzazione della popolazione è possibile dire che l'età media della provincia di Asti è di 47 anni (Istat, 2019). Mentre, se si considera solamente il comune, il valore si attesta a 46.3 anni, ed un tasso globale di immigrazione del 12.8%, valore più alto di un punto e mezzo percentuale rispetto alla provincia, che si attesta a 11.2 (Istat, 2019).

Altri fattori da tenere in considerazione nella definizione dell'area di studio sono i valori della qualità dell'aria rilevati nel 2018 presso la stazione fissa dell'Arpa (Asti D'acquisto), situata nella zona nord della città. La Tabella 3.2. mostra come gli agenti inquinanti che abbassano il livello di qualità dell'aria sono il PM10 e l'NO₂. Contestualizzando i valori all'interno della classificazione Arpa 2019, risulta che la media degli inquinanti (2018) si attesti per tutti i valori come "molto buona", in quanto non è nociva per la salute, a differenza dell'NO₂ che viene considerato accettabile poiché compreso tra i 26 e i 32 microgrammi/metro cubo. L'inquinante che mostra maggiore criticità è il PM10, che si attesta su un livello di qualità dell'aria "moderatamente buono", cioè compreso tra i 30 e i 50 microgrammi/ metro cubo.

Tabella 3.1. Caratteristiche dei capoluoghi di provincia piemontesi

Città	Alessandria	Asti	Biella	Cuneo	Novara	Torino	Verbania	Vercelli
Popolazione residente	93 631	76 026	43 987	56 144	104 279	875 698	30 505	46 035
Superficie km ²	203,57	151,31	46,69	119,67	103,05	130,01	37,49	79,78
Densità abitanti/km ²	460	502	942	469	1012	6736	814	577

Province/ Città Metropolitana	AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC
Popolazione residente	421 284	214 638	175 585	587 098	369 018	2 259 523	158 349	170 911
Superficie km ²	3558,83	1510,2	913,28	6894,94	1340,28	6827	2260,91	2081,64
Densità abitanti/km ²	118	142	192	85	275	331	70	82
N. Comuni	187	118	74	247	87	312	74	82

Fonte: (Istat, 2011) <https://www.istat.it/it/popolazione-e-famiglie>

Il PM10, come detto poc'anzi, è l'inquinante che rappresenta maggiore criticità a livello annuo, come si evince dallo studio del "Programma di Cooperazione Transfrontaliera ALCOTRA" (Progetto SH'AIR, 2007 - 2013). Questo programma Italo-francese si è occupato di analizzare le fonti dei differenti inquinanti. Nel caso di Asti (D'acquisto), evidenzia come nel periodo invernale il 27.1 % della produzione di PM10 provenga dal traffico stradale e più del 50 % dal riscaldamento a legna/pellet. Differentemente, nella stagione estiva il valore di PM10 prodotto dal traffico su gomma sale al 61.6 %. Quindi, il fattore riscaldamento degli edifici e delle abitazioni influenza notevolmente la ripartizione di PM10 ed è facilmente deducibile che esso si concentri maggiormente nella stagione invernale, date le rigide temperature (tabella 3.3.) che inducono all'accensione degli impianti di riscaldamento. Naturalmente, l'inquinamento atmosferico viene influenzato dai fattori meteorologici come la qualità di precipitazioni, la presenza e la direzione del vento nell'area di interesse.

Tabella 3.2. Valori degli agenti inquinanti ad Asti nel 2018

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NO2 (µg/m3)						
Media dei valori orari	25	24	25	28	29	23
Ozono(µg/m3)						
Media delle medie 8 ore	43	38	46	42	45	42
PM10 (µg/m3)						
Media delle medie giornaliere	36	35	40	34	40	36
PM2,5 (µg/m3)						
Media delle medie giornaliere	n/a	19	21	19	21	19
SO2 (µg/m3)						
Media delle medie giornaliere	6	6	6	8	6	8
CO (mg/m3)						
Media delle medie 8 ore	0.8	0.7	0.6	0.7	0,6	0,6
NO2 (µg/m3)						
Media dei valori orari	41	37	35	38	40	31
Benzene (µg/m3)						
Media dei valori orari	1.5	1.3	1.6	1.5	1,3	1

Fonte: valori rilevati alla stazione fissa di Asti D'acquisto. Arpa, 2018

I mesi con una maggiore concentrazione di precipitazioni sono quelli primaverili ed autunnali, considerato che il periodo di accensione del riscaldamento ad Asti è dal 15 ottobre al 14 aprile (D.P.R. 412/1993). La concentrazione di precipitazioni nei mesi di marzo, ottobre e novembre (tabella 3.3.) porta una riduzione del PM10 prodotto dal riscaldamento.

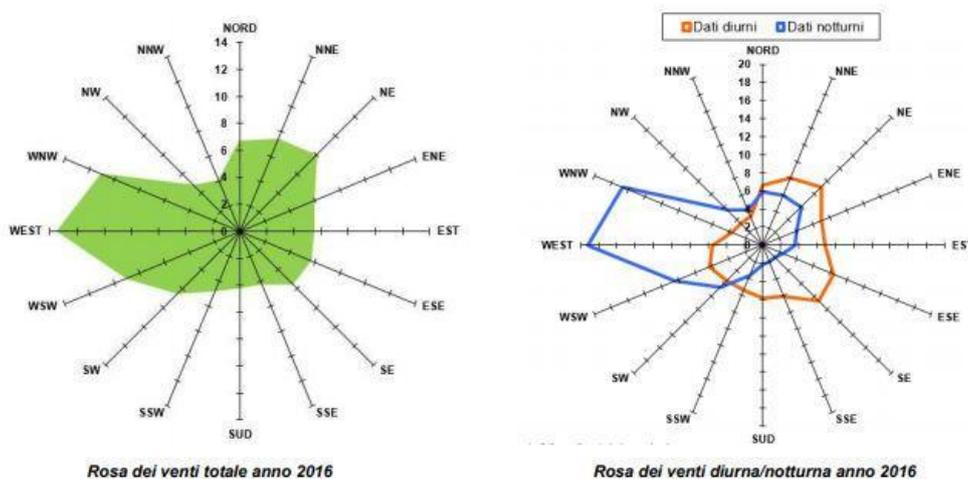
Tabella 3.3. Temperature e Precipitazioni Ad Asti

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	2,5	4,6	8,5	12,3	16,5	20	22,8	22	18,7	13	7,8	3,7
Temperatura min(°C)	-0,5	1,1	4,4	7,8	11,9	15,4	17,9	17,4	14,5	9,7	4,6	0,8
Temperatura max (°C)	5,5	8,1	12,6	16,8	21,1	24,7	27,7	26,6	23	17	11	6,6
Precipitazioni (mm)	42	55	69	78	87	55	37	60	62	94	80	44

Fonte: Climate data, 2019

Sicuramente anche la presenza di vento può influire considerevolmente sulla qualità dell'aria, infatti, come si osserva in figura 3.1, la presenza del vento ad Asti è piuttosto debole (velocità media compresa tra i 5 e il 12 km/h). La rosa dei venti è principalmente bipolare, si sviluppa prevalentemente sull'asse est ovest. Dunque nell'individuare l'area di studio è fondamentale tenere in considerazione i comuni ad est e ad ovest di Asti,

poiché risentono direttamente del PM10 della Città pur avendo una densità abitativa minore.



Fonte : <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/asti/asti-monitoraggio-qualita-dellaria-2016>)

Figura 3.2. Rosa dei venti di Asti 2016

La provincia di Asti è suddivisa sostanzialmente in due differenti categorie, IT0119 e IT0120 (Zone di pianura e Zone di collina). Questo è interessante da interpretare in un'ottica di omogeneità in funzione della mobilità. Come si può vedere in Figura 3.2, il comune di Asti, Refrancore, Castello di Annone e Cerro Tanaro sono considerati un'area di pianura, quindi i collegamenti in termini stradali e ferroviari sono maggiormente agevolati dalla topografia. Un altro aspetto fondamentale da considerare è dato dagli spostamenti pro-capite tra i comuni, quindi il livello di interazione intercomunale.

Ovviamente, Asti essendo il centro più popoloso, è anche individuabile come nucleo principale; infatti, è possibile affermare che i comuni limitrofi gravitano sulla città di Asti in termini economici e di servizi al cittadino.

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) della provincia di Asti (DCP n.44 del 05.06.2019) mostra un'area strettamente connessa dal punto di vista commerciale, e quindi economico. L'area è composta da Asti ed altri 22 comuni limitrofi (Asti, Azzano D'Asti, Baldichieri D'Asti, Calliano, Castagnole Monferrato, Castell'Alfero, Celle Enomondo, Chiusano d'Asti, Cinaglio, Cossombrato, Isola D'Asti, Monale, Mongardino, Porta Comaro, Refrancore, Revigliasco D'Asti, Rocca D'Arazzo, San Damiano D'Asti, Scuzolengo, Settime, Tigliole e Vigliano D'Asti), con una popolazione pari a 107.360 abitanti, suddivisi su 23 comuni e 417 km². Inoltre, l'area delimitata dai confini del PTP, zona di programmazione commerciale che indica un legame economico-sociale tra i

comuni dell'area



Fonte: <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2018/it/aria/risposte/strategia-qualita>

Figura 3.3 - Topografia e area commerciale come prevista da PTP

L'area delimitata dal PTP ha come centro il comune di Asti, per poi espandersi con una superficie di 417 chilometri quadrati nei comuni intorno al capoluogo (Tabella 3.4). Dal punto di vista territoriale, esistono delle forti disuguaglianze in termini di densità di popolazione, basti pensare alla città di Asti che presenta una superficie comunale molto vasta (151 km quadrati), addirittura maggiore di quella di Torino (capoluogo di regione con 130 Km). Questo dato dimostra come i 76.000 abitanti di Asti siano concentrati in una piccola parte del territorio, essendo la restante parte della popolazione localizzata in frazioni situate in zone rurali. Inoltre, è possibile dire che anche tutti gli altri 22 comuni si possono classificare come piccoli centri con la sola presenza dei servizi necessari, eccezione fatta per San Damiano, comune situato a sud ovest del capoluogo, che, con i

suoi 8.000 abitanti, rappresenta il secondo centro dell'area. Il PTP²⁰ mostra che solamente una piccola porzione dell'area in questione è considerata come "Sistemi di diffusione urbana", vale a dire un'area urbanizzata, cioè con una densità territoriale elevata.

Tabella 3.4. Popolazione e densità dei comuni dell'area urbana di Asti

Comune	Popolazione	Superficie km2
Asti	76026	151,31
Azzano d'Asti	368	6,43
Baldichieri d'Asti	1135	5,07
Calliano	1278	17,44
Castagnole Monferrato	1189	17,3
Castell'Alfero	2671	20,1
Castello di Annone	1928	23,2
Celle Enomondo	477	5,5
Chiusano d'Asti	223	2,5
Cinaglio	443	5,5
Cossombrato	508	5,4
Isola d'Asti	2030	13,58
Monale	1004	9,1
Mongardino	894	6,7
Portacomaro	2027	10,9
Refrancore	1570	13,15
Revigliasco d'Asti	786	8,94
Rocca d'Arazzo	891	12,56
San Damiano d'Asti	8305	48
Scurzolengo	545	5,3
Settime	550	6,7
Tigliole	1719	16,1
Vigliano d'Asti	793	6,65
Tot	Tot	
107360	417,43	

Fonte: Istat, 2019 <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18540>

L'area in oggetto presenta una orografia pressoché collinare fuorché lungo il letto del Tanaro, fiume non navigabile.

Dal punto di vista della rete viaria sono presenti due tratte autostradali (Torino-Piacenza-Brescia A26 e la Asti-Cuneo A33, in fase di completamento). Le principali

²⁰ Piano Territoriale Provinciale di D.leg. 267/2000, Legge regionale n.56/77. Pubblicato sul B.U.R. n:43 del 28.10.04.

direttrici si sviluppano in funzione del collegamento di Asti con i principali centri regionali (Alba, Alessandria, Casale Monferrato, Chivasso e Torino); partendo da questa rete si sviluppa una seconda rete più locale e capillare.

Per quanto riguarda la rete ferroviaria, Asti è servita da sei differenti linee, di cui tre dismesse (Asti-Alba, Asti-Casale Monferrato e Asti-Chivasso), che attraversano rispettivamente, a due a due, Langhe e Monferrato. Le due tratte attive sono invece verso Alessandria e Torino.

3.2 L'offerta e la domanda di trasporto

Offerta TPL ferroviario

Uno studio quantitativo del traffico ferroviario passeggeri²¹ (Tabella 3.5.), basato sui dati (SFR, 2020), mostra come, all'interno dell'area in oggetto, vengano servite attivamente dalla rete ferroviaria sei stazioni. Queste stazioni hanno una frequenza (per direzione) dei treni tra 120 minuti e i 15/20 minuti; nella tabella non vengono considerati i treni Intercity a lunga percorrenza ed i Frecciabianca²², poiché non interessano in modo significativo la mobilità locale. Sono invece state prese in considerazione le tre seguenti tipologie di treno: Regionale "R", Regionale Veloce "RV" e SFM²³. Il regionale veloce si distingue dagli altri due poiché ferma nelle stazioni di primaria importanza, mentre gli altri due sono treni locali che fermano in tutte le stazioni. La differenza tra il regionale e l'SFM sta nel fatto che il secondo fa parte del sistema urbano di Torino. Il costo del biglietto a parità di tratta e di classe rimane invariato tra le tre differenti tipologie.

Offerta TPL urbano

Il Trasporto pubblico locale urbano è gestito da Asp S.p.A²⁴, una multiutility che opera in differenti servizi tra i quali il trasporto pubblico. Asp trasporti e mobilità presenta due macro categorie: autobus e parcheggi.

La rete degli autobus urbani di Asti si basa su 7 linee feriali, 2 festive, 11 linee frazionali²⁵ e una linea mercatale. La rete è coperta per 14 ore/giorno dalle 6.30 alle 19.30, ha una velocità commerciale di 19 km/h contro i 17 di Torino²⁶ (Gtt, 2016), le fermate sono ad una distanza media di 250 metri ed è presente 80% di autobus con il servizio per i disabili.

²¹ Feriale

²² Eurostar

²³ Servizio Ferroviario Metropolitano (Torino)

²⁴ Asp Asti servizi pubblici

²⁵ Che servono le frazioni del comune di Asti, sono suddivisi in scolastici e non, presentano una corsa al mattino per Asti e una nel primo pomeriggio da Asti.

²⁶ Bisogna considerare le differenti dimensioni delle due città

Tabella 3.5. Servizio Ferroviario regionale con cadenza oraria su Asti Fonte: Servizio

	Cadenzamento feriale (minuti)					
	Asti	Baldichieri D'Asti	Castello D'Annone	Mongardino	San Damiano D'Asti**	Vigliano D'Asti
TRATTA						
Asti-Acqui Terme "R"	60			60		60
Asti-Alessandria "R"	120		120			
Asti-Torino "SFM"	60	60			60	
Torino-Genova* "RV"	60					

* Torino-Genova Treni di rinforzo nella tratta
Alessandria-Torino in ora di punta, 4 al
mattino per Torino e 3 alla sera da Torino

** Stazione a 8km dal centro

Ferroviario regionale <https://www.sfrpiemonte.it/>

Il parco mezzi è composto da 42 veicoli di cui il 40% diesel Euro6, 10% a metano ed il restante 50% Euro 6 con alimentazione ibrida. Secondo i dati forniti dalla Carta della mobilità (2017), il totale dei chilometri percorsi nel 2016 sono stati 1.073.986 con 2.836.190 passeggeri trasportati nel medesimo anno.

La società offre un servizio di noleggio autobus composto da un parco mezzi di 13 unità compresi tra i 18 e i 65 posti, tutti con l'accessibilità ai disabili. Inoltre vi è anche un servizio di taxibus²⁷ per collegare 4 frazioni, ed è attivo due giorni a settimana (mercoledì e sabato, con un costo di 1.20€ a corsa).

Il servizio offre diverse tariffe a partire dalla corsa semplice al prezzo di 1€ per 60 minuti, al carnet di 10 corse ad 8€, fino ad arrivare ai classici abbonamenti mensili ed annuali tutti acquistabili dal rivenditore o sull'app. I seguenti abbonamenti beneficiano delle agevolazioni per gli studenti e per gli over 65 con basso ISEE²⁸, fino alla gratuità per le persone disabili. Inoltre, come indicato dalla (Legge di Bilancio 2020) è possibile effettuare una detrazione Irpef del 19% del costo dell'abbonamento con un massimo di 250 €. La popolazione si dichiara soddisfatta delle tariffe e, in un sondaggio (Asp, 2016), si evince che nessuno degli intervistati ritiene che la scelta di non usufruire del trasporto

²⁷ Taxi in condivisione con 4 posti.

²⁸ ISEE Indicatore della situazione economica equivalente

pubblico non sia legata all'aspetto economico.

Il questionario svolto nel 2016 da Asp su un campione totale di 305 intervistati mostra che la valutazione media del trasporto pubblico di Asti sia di 7.7 punti espressi in una scala da 1 a 10. Inoltre, l'indagine mostra come il 71% degli utenti intervistati utilizzi il servizio Asp per 5 o più giorni alla settimana. Questo significa che la popolazione che utilizza gli autobus ha una mobilità di tipo sistematico ed è poco incline a sperimentare diversi modi di trasporto.

Offerta TPL Extraurbano

Il trasporto pubblico locale extraurbano che interessa l'area in oggetto si sviluppa su 16 linee (Agenzia della mobilità piemontese, 2020), che collegano il Movicentro di Asti, situato a pochi metri dalla stazione FS, con i centri minori della provincia. Tutti i 24²⁹ comuni dell'area di studio sono serviti dal TPL, ma con frequenze differenti. Solamente due comuni hanno meno di 5 corse giornaliere³⁰, mentre 11 comuni si attestano tra 5 e 9 corse giornaliere. In 8 comuni la frequenza è compresa tra 10 e 15 corse/giorno e solamente due comuni superano le 15 corse, naturalmente con eccezione della città di Asti che arriva a 121 corse. Laddove si presenta una concentrazione maggiore di corse, ciò è dovuto ad una sovrapposizione di differenti linee.

Le reti di TPL extraurbano su gomma che interessano i comuni analizzati sono appaltate a sei differenti società di trasporto, in parte private in parte pubbliche. Per agevolare la gestione delle linee in maniera più flessibile e semplificata, quasi tutte le aziende di trasporto hanno aderito ad un consorzio chiamato COAS (Consorzio astigiano trasporto pubblico locale). All'interno del consorzio sono presenti le seguenti società: Asp, Arfea, Autolinee F.lli Mortara, GelosoBus, Giachino, Gtt e Vico (Tabella 3.6).

Offerta per modi dolci

L'offerta per i modi dolci nella città di Asti si concentra sostanzialmente in quella ciclabile e quella pedonale. L'offerta dedicata ai pedoni si basa (PGTU, 2019) sulle differenti misure. Le prime misure dedicate al contenimento del traffico veicolare, come la ZTL³¹ centrale e la ZTM³², che si inserisce nell'area semicentrale con un limite di velocità che si attesta a 30 km/h. Le seconde misure prevedono interventi maggiormente puntuali come l'aumento delle aree perdonali che sono concentrate, prevalentemente, nell'area centrale, ma anche in corrispondenza degli istituti scolastici.

²⁹ Vengono considerati solo i limiti comunali e non la specifica fermata dell'autobus

³⁰ Giorni feriali, corse calcolate su una sola direzione

³¹ ZTL Zona Traffico Limitato

³² ZTM Zona Traffico Moderato

Un ulteriore intervento è basato sugli attraversamenti pedonali, dove è in corso un processo di messa in sicurezza dato dagli attraversamenti protetti e messi in coincidenza della segnalazione semaforica, in modo da tutelare maggiormente il pedone.

Tabella 3.6. Cadenza oraria autobus Asti

Società	Autostradale		Asp	COAS	GelosoBus				Giachino		Aviosi	Gtt		Tot.		
	Asti - Altavilla	Asti - Altavilla Moretta	Asti - Viarigi	Asti - Tignole	Asti - Chivasso	Acqui Terme - Asti	Asti - Calosso	Asti - Mombercelli	Asti - Montaldo Scarampi	Asti - Costigliole	Asti - Villanova D'Asti	Alba - Asti (linea 50)	Asti - Villanova D'Asti (linea 51)		Asti - Masio	Asti Canale
Corse al giorno*																
Comune																
Asti Movicentro/FS	13	10	8	3	9	10	7	7	7	2	4	6	6	5	14	10
Azzano d'Asti								7								7
Baldichieri d'Asti				3							4					7
Calliano		10														10
Castagnole Monferrato	13															13
Castell'Alfero															10	10
Castello di Annone													5			5
Celle Enomondo											6					6
Chiusano d'Asti												6				6
Cinaglio												6				6
Cossombrato				9												9
Isola d'Asti						10	7	7	2							26
Monale										4						4
Mongardino							7	7								14
Portacomaro	13	10														23
Refrancore			8													8
Revigliasco d'Asti											6					6
Rocca d'Arazzo								7								7
San Damiano d'Asti															14	14
San Damiano Stazione															14	14
Scurzolengo	13															13
Settime				9								6				15
Tigliole			3													3
Vigliano d'Asti							7									7

* per direzione nei giorni feriali

Fonte: Agenzia della mobilità piemontese <http://mtm.torino.it/it>

Per quanto riguarda l'offerta ciclabile, la città di Asti vanta circa 10.3 Km (PGTU, 2019) di percorsi ciclabili o ciclo pedonali, scarsamente distribuiti sul territorio comunale, poiché sono concentrati nelle aree periferiche e non sono interconnessi tra di loro. Al fine di implementare l'attuale offerta, la FIAB³³ ha proposto alla Città di redigere un Biciplan. Il PGTU del 2019, inoltre, prevede, la realizzazione di ulteriori 6.364 metri di nuovi percorsi ciclabili. Nonostante le difficoltà di realizzazione, dovute alle ridotte dimensioni della sezione stradale del territorio, vi è l'obiettivo di portare a 17 km la rete ciclabile sul territorio comunale. Il principale scopo di questa espansione è dato dall'integrazione della rete attuale e dalla creazione di 5 itinerari ciclabili.

Questi itinerari si sviluppano in modo concentrico a partire dal centro storico della città con le seguenti direzioni:

A Est – Centro

B Ovest – Centro

C Nord – Centro

D Sud – Centro

E Centro storico.

La mobilità ciclabile nel territorio astigiano non è finalizzata alla sola mobilità sistemica, ma anche a quella turistica. La FIAB individua due ciclovie a livello nazionale che attraversano questo territorio. La prima Ciclovie dei Pellegrini (n. 3) si estende tra Alessandria e Torino, attraversando il territorio da est a ovest. La seconda ciclovie, Svizzera – mare (n. 15) si sviluppa sull'asse Casale Monferrato – Alba, attraversando il territorio da nord a sud. Inoltre, vi è un secondo progetto, basato sul rapporto cicloturismo "Progetto ciclabile terre Unesco"³⁴ (FIAB, 2015). Questo progetto si fonda su uno studio di fattibilità del 2015 ed ha come obiettivo la creazione di una rete ciclabile che attraversa il sito UNESCO (Paesaggio vitivinicolo del Piemonte: Langhe - Roero e Monferrato), con una lunghezza di 244 km e l'adesione di 38 comuni, di cui 8 presenti nell'area di studio.

Offerta di trasporto stradale

L'offerta di trasporto stradale è costituita dall'infrastruttura stradale ed autostradale. La

³³ FIAB Federazione Italiana Ambiente e Bicicletta

³⁴ Progetto ciclabile terre Unesco, progetto non ancora attuato

rete autostradale serve l'area con tre svincoli: Asti Est ed Asti Ovest, sulla Torino-Piacenza-Brescia, e lo svincolo di Isola D'Asti, sulla superstrada Asti-Cuneo.

Per quanto riguarda la rete stradale, il PGU di Asti individua quattro tipologie di strada: 1) strada inter quartiere (penetrazione); 2) strada inter quartiere (attraversamento); 3) strada di quartiere; 4) strada locale. La viabilità extraurbana si sviluppa in modo radiale a partire dal centro storico lungo le seguenti strade: SS 32, SS 341 – SR 229, SR 11, SR 211 - SP 97, SP 11, SP 290. A livello urbano, le strade inter quartiere identificate dal PGU (2019) sono: C.so Risorgimento, C.so della Vittoria, C.so Trieste, C.so Milano, C.so XXIII marzo, Via M. San Gabriele, C.so Vercelli, Via Biandrate e Via Valsesia.

Importante è anche affrontare la tematica dei parcheggi per avere una visione completa sulla viabilità. La città di Asti vanta 6.550 parcheggi, di cui 3854 a strisce blu³⁵, gestiti da Asp (Carta della Mobilità, 2017). Interessante da citare è la critica mossa da differenti associazioni, come "Asti Cambia"³⁶, sul parcheggio interrato di piazza Alfieri previsto dal PGU. Il parcheggio porterebbe i posti da 537 a 700, con un incremento di 163 stalli, e ciò che andrebbe contro l'obiettivo del piano del traffico, cioè di disincentivare l'utilizzo dell'auto privata in centro Città.

Domanda di trasporto

Si riscontra un'importante differenza tra gli spostamenti in Asti città, 2.25 al giorno (PGU, 2019), e nelle aree della provincia, 1.63 (Istat, 2018).

Il Rapporto della Mobilità (Isfort, 2018) mostra come la scelta modale vari in funzione del numero di abitanti (Tabella 3.7). Asti si colloca nella terza colonna compresa tra i 50 e i 250 mila abitanti. Le quote modali sono in linea con i livelli medi nazionali.

³⁵ Strisce blu parcheggio a pagamento, tariffa oraria 1.20/1.50

³⁶ Associazione spontanea di cittadini volta alla sensibilizzazione della mobilità sostenibile

Tabella 3.7. Distribuzione degli spostamenti per mezzi di trasporto utilizzati

	Fino a 10mila	10- 50mila	50- 250mila	Oltre 250mila	Totale
A piedi	19,3	23,7	20,8	25,0	22,3
In bicicletta	4,9	5,5	6,3	4,4	5,3
Moto/Motociclo	1,7	2,3	2,7	5,9	3,0
Auto	68,8	61,1	60,4	44,7	59,1
Mezzo pubblico	4,8	7,1	9,8	21,1	10,3
<i>Totale</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Fonte: Rapporto della mobilità Isfort, 2018

L'obiettivo del PGU è di incentivare una diversione della domanda privata motorizzata verso modalità maggiormente sostenibili, senza azioni coercitive.

Secondo il rapporto sulla mobilità veicolare piemontese del 2017, il tasso di motorizzazione nella provincia di Asti si attesta su 680 auto ogni 1000 persone, in linea con i valori nazionali, nonostante vi sia stato un incremento del 3.5% tra il 2015 e il 2018.

Dallo stesso rapporto si evince come le quote modali dell'astigiano, nel 2017, siano suddivise secondo le seguenti percentuali: mobilità dolce 24.9%, trasporto pubblico 8.2% e Auto 66.9%, maggiore rispetto ai dati pubblicati da Isfort (Audimob, 2018). Molto probabilmente ciò è dovuto al fatto che il primo considera i dati comprendendo l'area della provincia, mentre il secondo si riferisce solamente al comune di Asti.

Il progetto Mo.Ma.Biz³⁷ risale al 2013 ed è finalizzato ad analizzare la mobilità di un'area industriale composta da piccole e medie industrie che si sviluppa lungo corso Alessandria. L'analisi si è svolta nel 2013 ed è utile al fine della tesi per ottenere informazioni più specifiche sul territorio.

Il PGU mostra come il 34% degli spostamenti avvenga tra casa e lavoro, il 49% per svago, salute, sport e acquisti, il 7% tra casa e scuola ed il restante 10% degli spostamenti non ha origine presso l'abitazione.

Il modello sviluppato dal PGU si basa sui dati tratti da:

- Censimento generale ISTAT del 2011 e successivi approfondimenti
- Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti – Regione Piemonte (febbraio 2016)

³⁷ Mo.Ma.Biz progetto all'interno del programma europeo energia intelligente

- PGTU della Città di Asti – 2000
- Piano della Sosta e dei Parcheggi della Città di Asti – 2004
- Piano della ZTL e ZTM della Città di Asti – 2004
- Piano di Monitoraggio della Mobilità di Asti – 2004-2006
- Piano Provinciale dei Trasporti.

La domanda di parcheggi viene soddisfatta, secondo il PGTU, da 700 posti auto per quadrante, anche se bisogna considerare che essa è differenziata in base alle necessità. Il piano del traffico suddivide i parcheggi tra: sosta medio lunga, sosta breve (a rotazione), sosta lunga per l'interscambio FS³⁸ e la sosta per i residenti.

3.3. Descrizione del Campione

Il questionario è stato somministrato online e su base volontaria a tutti i cittadini domiciliati nella città di Asti e nell'intera provincia (la maggior parte delle risposte proviene dai cittadini di Asti), senza nessuna limitazione legata allo stile di vita o al mezzo utilizzato quotidianamente.

Il campione è composto da 122 soggetti che hanno risposto in modo completo al questionario e 422 risposte parziali che si sommano alle 122 in termini delle singole domande, ma non ai fini del campione globale poiché non sono quantificabili in termini di genere, età e comune di provenienza.

Considerati i 122 soggetti che hanno risposto in modo completo all'ultima parte del questionario, quella relativa alle caratteristiche socio-economiche degli intervistati, si rileva che il campione è principalmente composto da 79 donne e 51 uomini più due persone che non hanno dichiarato di appartenere ad un genere definito.

Sempre considerato lo stesso numero di soggetti, l'età media dei rispondenti è di 40 anni.

Per quanto riguarda il reddito del campione si osserva che il 18% ha un reddito tra i 1.000 e i 1.500€, il 10% tra i 1.500 e 2.000€, il 17% tra i 2.000 e 2.500€, il 14% tra i 2.500 e i 3.000€, il 13% tra i 3.000 e 3.500€, il 3% tra 3.500 e 4.000€, l'11% tra i 4.000 e 4.500€, il 4% tra i 5.000 e i 6.000€, l'1% tra i 9.000 e 10.000€, mentre l'11% sostiene di avere un reddito superiore ai 15.000€, quest'ultimo dato probabilmente rappresenta un valore fittizio poiché è di molto superiore al reddito medio degli astigiani (Istat, 2019).

³⁸ FS Ferrovie dello Stato

Il grado di scolarizzazione dei rispondenti al questionario è superiore rispetto alla media dei dati Istat ed è così suddiviso: 4% diploma elementare, 12% diploma di scuola media, 37% diploma superiore, 12% diploma di laurea triennale, 33% laurea magistrale e 3% dottorato.

3.4. Analisi statistica

Questa sezione è composta essenzialmente da tre fasi: una prima di inquadramento dove vengono analizzati gli spostamenti principali degli intervistati ed il cambiamento delle abitudini di trasporto in seguito alla pandemia di COVID-19. La seconda, la parte centrale del lavoro, dove è stata effettuata l'analisi descrittiva di alcune variabili che poi sono state selezionate al fine di analizzare la correlazione tra alcune variabili. Infine, la terza e ultima parte presenta le attitudini degli intervistati in termini di abitudini di trasporto, di propensione al viaggio e all'aspetto ecologico.

La prima fase si sviluppa con la seguente tabella 3.8 che risponde alle domande legate al bisogno che genera lo spostamento all'interno del campione.

Tabella 3.8. Qual è la ragione dello spostamento?

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Casa-lavoro	Conteggio di Motivo Spostamento_Casa-lavoro2
1 volta a settimana	7	2,79%
2 volte a settimana	14	5,58%
3 volte a settimana	6	2,39%
4 volte a settimana	10	3,98%
5 volte a settimana	73	29,08%
Mai	77	30,68%
Meno di 1 volta a settimana	8	3,19%
Più di 5 volte a settimana	56	22,31%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Spostamenti per ragioni di lavoro (trasferte, partecipare ad una riunione, ecc.)	Conteggio di Motivo Spostamento_Spostamenti per ragioni di lavoro (trasferte, partecipare ad una riunione, ecc.)2
1 volta a settimana	20	7,97%
2 volte a settimana	16	6,37%
3 volte a settimana	8	3,19%
4 volte a settimana	2	0,80%
5 volte a settimana	13	5,18%
Mai	139	55,38%
Meno di 1 volta a settimana	44	17,53%
Più di 5 volte a settimana	9	3,59%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Casa-scuola/università	Conteggio di Motivo Spostamento_Casa-scuola/università2
1 volta a settimana	7	2,79%
2 volte a settimana	7	2,79%
3 volte a settimana	6	2,39%
4 volte a settimana	11	4,38%
5 volte a settimana	70	27,89%
Mai	126	50,20%
Meno di 1 volta a settimana	7	2,79%
Più di 5 volte a settimana	17	6,77%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Tempo libero(sport, shopping, ecc.)	Conteggio di Motivo Spostamento_Tempo libero(sport, shopping, ecc.)2
1 volta a settimana	39	15,54%
2 volte a settimana	76	30,28%
3 volte a settimana	40	15,94%
4 volte a settimana	14	5,58%
5 volte a settimana	13	5,18%
Mai	26	10,36%
Meno di 1 volta a settimana	24	9,56%
Più di 5 volte a settimana	19	7,57%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Spesa, commissioni, pratiche burocratiche	Conteggio di Motivo Spostamento_Spesa, commissioni, pratiche burocratiche2
1 volta a settimana	47	18,73%
2 volte a settimana	71	28,29%
3 volte a settimana	52	20,72%
4 volte a settimana	13	5,18%
5 volte a settimana	7	2,79%
Mai	25	9,96%
Meno di 1 volta a settimana	23	9,16%
Più di 5 volte a settimana	13	5,18%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Motivo Spostamento_Andare a prendere o accompagnare qualcuno	Conteggio di Motivo Spostamento_Andare a prendere o accompagnare qualcuno2
1 volta a settimana	39	15,54%
2 volte a settimana	30	11,95%
3 volte a settimana	20	7,97%
4 volte a settimana	4	1,59%
5 volte a settimana	18	7,17%
Mai	75	29,88%
Meno di 1 volta a settimana	47	18,73%
Più di 5 volte a settimana	18	7,17%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%

Dalla tabella 3.8 si osservano i principali motivi di spostamento dei soggetti intervistati. Gli spostamenti sono stati classificati secondo sei categorie:

- Casa - lavoro
- Motivi di lavoro (trasferte, riunioni ecc.)
- Scuola Università
- Tempo libero
- Spesa commissioni
- Accompagnare o passare a prendere qualcuno

Confrontando i risultati delle prime due domande si evince come i soggetti intervistati non abbiano concepito appieno il senso di esse poiché l'82% dichiara di effettuare spostamenti per "casa lavoro" più di quattro volte alla settimana, al contempo il 72% degli intervistati afferma di spostarsi cinque giorni alla settimana o più per "motivi di lavoro trasferte, riunioni, ecc.". Probabilmente alcuni soggetti hanno risposto allo stesso modo alle due domande.

Per spostamento "casa – università" è possibile affermare che la concentrazione avviene su tutti e cinque i giorni settimanali e solamente il 6.7% sostiene di andare il sabato.

Gli spostamenti per "tempo libero e commissioni/spesa" si concentrano principalmente su due giorni della settimana, ugualmente chi accompagna qualcuno lo fa con la stessa frequenza

Tabella 3.9. Come cambiano le attitudini degli intervistati con la pandemia di Covid-19?

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Utilizzo lo stesso mezzo impiegato per lo spostamento più frequente	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Utilizzo lo stesso mezzo impiegato per lo spostamento più frequente2
1	32	12,75%
2	17	6,77%
3	18	7,17%
4	19	7,57%
5	31	12,35%
6	134	53,39%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo i Bus extra-urbani	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo i Bus extra-urbani2
1	135	53,78%
2	35	13,94%
3	19	7,57%
4	24	9,56%
5	9	3,59%
6	19	7,57%
NA	10	3,98%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Bike-sharing	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Bike-sharing2
1	184	73,31%
2	19	7,57%
3	14	5,58%
4	9	3,59%
5	8	3,19%
6	7	2,79%
NA	10	3,98%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Car-sharing	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Car-sharing2
1	187	74,50%
2	24	9,56%
3	17	6,77%
4	11	4,38%
5	1	0,40%
6	1	0,40%
NA	10	3,98%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Car-pooling	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Car-pooling2
1	192	76,49%
2	21	8,37%
3	18	7,17%
4	8	3,19%
6	2	0,80%
NA	10	3,98%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo la bicicletta	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo la bicicletta2
1	132	52,59%
2	20	7,97%
3	22	8,76%
4	16	6,37%
5	20	7,97%
6	33	13,15%
NA	8	3,19%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo l'auto privata	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo l'auto privata2
1	49	19,52%
2	25	9,96%
3	26	10,36%
4	26	10,36%
5	26	10,36%
6	94	37,45%
NA	5	1,99%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo la Metro, tram e autobus urbani	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo la Metro, tram e autobus urbani2
1	136	54,18%
2	42	16,73%
3	28	11,16%
4	18	7,17%
5	7	2,79%
6	10	3,98%
NA	10	3,98%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Taxi	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Taxi2
1	176	70,12%
2	29	11,55%
3	20	7,97%
4	13	5,18%
5	2	0,80%
6	2	0,80%
NA	9	3,59%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	251	100,00%

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Treno regionale	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Scelgo il Treno regionale2
1	136	54,18%
2	35	13,94%
3	25	9,96%
4	27	10,76%
5	7	2,79%
6	12	4,78%
NA (vuoto)	9	3,59%
Totale complessivo	251	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Riduco al minimo i miei spostamenti grazie alle nuove tecnologie	Conteggio di A causa della pandemia del Covid-19 come è cambiato il Suo modo di spostarsi ?_Riduco al minimo i miei spostamenti grazie alle nuove tecnologie2
1	61	24,30%
2	40	15,94%
3	47	18,73%
4	33	13,15%
5	23	9,16%
6	39	15,54%
NA (vuoto)	8	3,19%
Totale complessivo	251	100,00%

Questa parte del questionario analizza come sono cambiate le abitudini di trasporto degli astigiani in seguito alla pandemia di Covid-19. Il 65.7% degli intervistati sostiene che la pandemia abbia modificato in modo radicale il loro modo di spostarsi.

I soggetti intervistati reputano sempre che l'automobile sia il miglior mezzo da utilizzare. Invece i mezzi in condivisione (car sharing, car pooling, bike sharing) hanno delle percentuali di gradimento molto basse, probabilmente perché sono poco utilizzati nella quotidianità perché poco presenti sul territorio. I trasporti pubblici, metro, bus, treni e autobus urbani anch'essi sono considerati poco sicuri e quindi poco utilizzati, presentano una flessione rispetto l'utilizzo abituale. Un dato interessante è rappresentato dall'utilizzo della bicicletta: solamente il 13% sostiene che sia un mezzo sicuro, nonostante sia un mezzo privato e usato all'aria aperta. Il risultato probabilmente è dato dalla poca propensione all'utilizzo della bicicletta in generale.

Un effetto contraddittorio è legato alla risposta data alla domanda "ridurrà al minimo gli spostamenti per limitare i rischi"? Solamente il 15% è totalmente d'accordo. In sintesi emerge da questa analisi un particolare fenomeno che mostra come le persone non giudichino sicuri i mezzi utilizzati (neanche quelli privati), al contempo pochissimi soggetti mostrano interesse nel ridurre i propri spostamenti creando così dell'insoddisfazione diffusa.

Focus dell'analisi

La parte centrale dell'analisi dei dati si concentra su un limitato numero di variabili, al fine di poterle analizzare con maggiore precisione grazie ad un processo descrittivo, in secondo luogo viene usata la correlazione tra alcuni dati.

Tabella 3.10. Come valuta lo spostamento Costoso?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	63	25,1	25,1	25,1
	2,00	53	21,1	21,1	46,2
	3,00	51	20,3	20,3	66,5
	4,00	39	15,5	15,5	82,1
	5,00	32	12,7	12,7	94,8
	6,00	13	5,2	5,2	100,0
	Total	251	100,0	100,0	

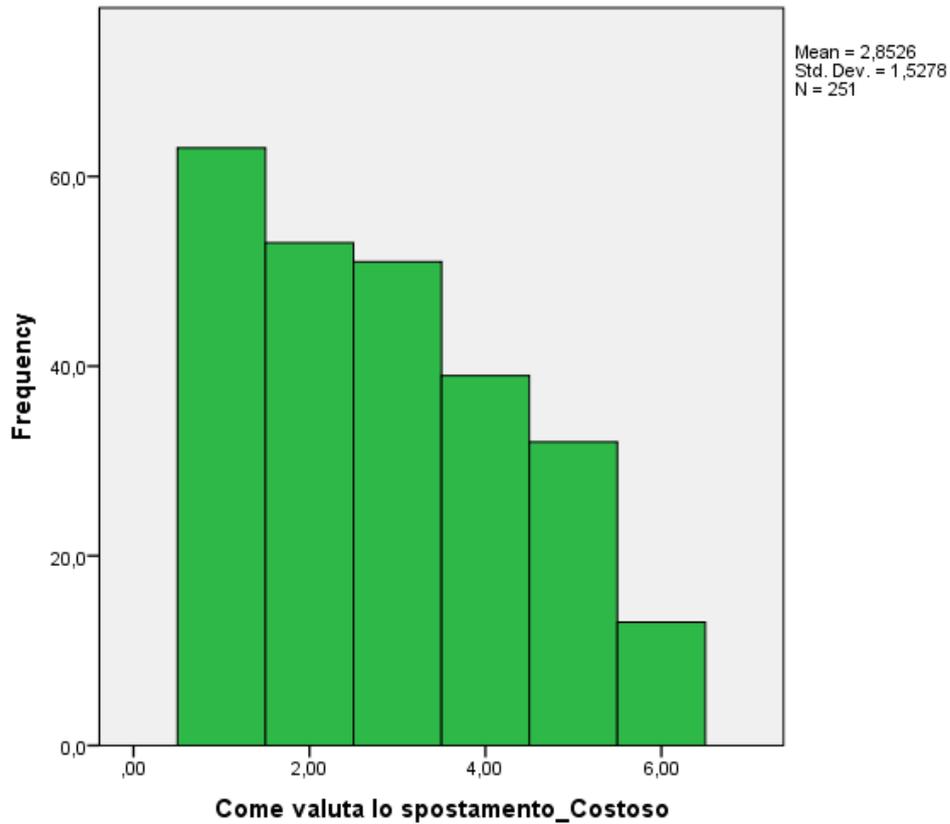


Figura 3.4. Come valuta lo spostamento Costoso?

Si riesce a dedurre dalle risposte date da questo campione composto da 251 soggetti. Che in generale la maggior parte degli intervistati (63%) sostiene di effettuare uno spostamento poco costo, questo giustifica le persone a scegliere la tipologia di mezzo che reputano più comodo, considerato che la variabile costo generalmente rappresenta un discriminante di scelta.

Tabella 3.11. Come valuta lo spostamento Inquinante?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	55	21,9	22,0	22,0

	2,00	36	14,3	14,4	36,4
	3,00	56	22,3	22,4	58,8
	4,00	44	17,5	17,6	76,4
	5,00	40	15,9	16,0	92,4
	6,00	19	7,6	7,6	100,0
	Total	250	99,6	100,0	
Missing	System	1	,4		
Total		251	100,0		

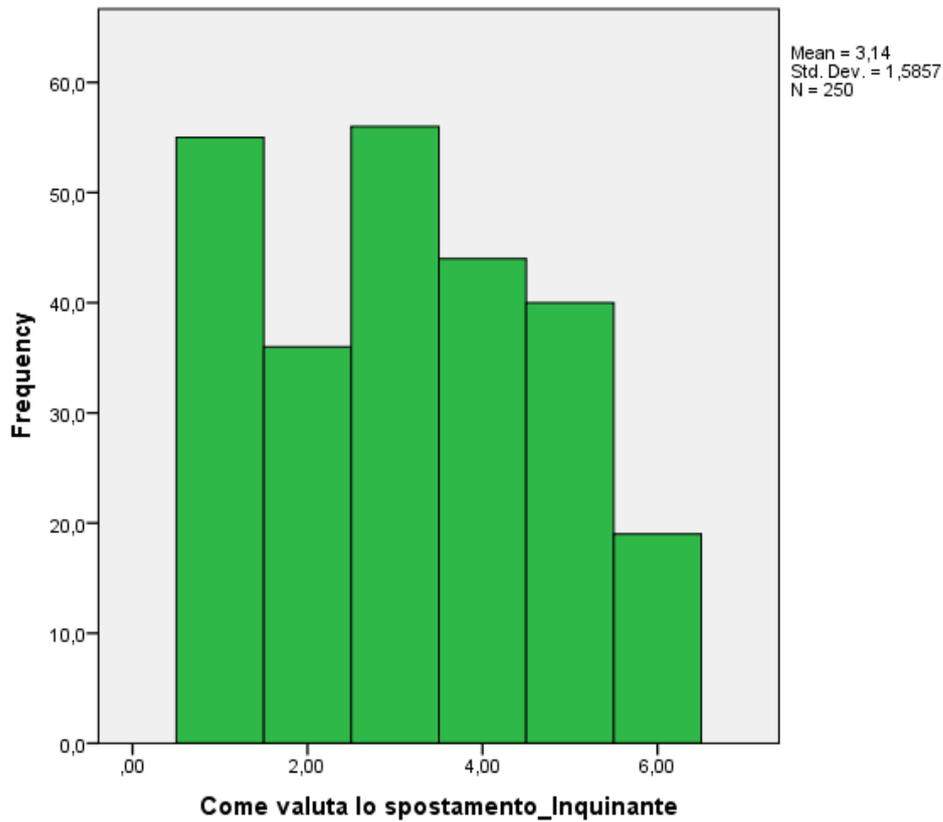


Figura 3.5. Come valuta lo spostamento inquinante?

In questo caso il grafico mostra una frequenza abbastanza piatta poiché la media si attesta sulla metà della scala, quindi 3,14. Dunque è possibile dire che il problema

dell'inquinamento è sentito, ma solo una piccola quota si definisce completamente d'accordo sul fatto che il proprio spostamento sia inquinante. Vuol dire che l'inquinamento viene percepito come problematica ma non è sufficiente da solo a far cambiare lo stile di vita alle persone.

Tabella 3.12. Come valuta lo spostamento veloce?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	13	5,2	5,2	5,2
	2,00	38	15,1	15,2	20,4
	3,00	51	20,3	20,4	40,8
	4,00	45	17,9	18,0	58,8
	5,00	58	23,1	23,2	82,0
	6,00	45	17,9	18,0	100,0
	Total	250	99,6	100,0	
Missing	System	1	,4		
Total		251	100,0		

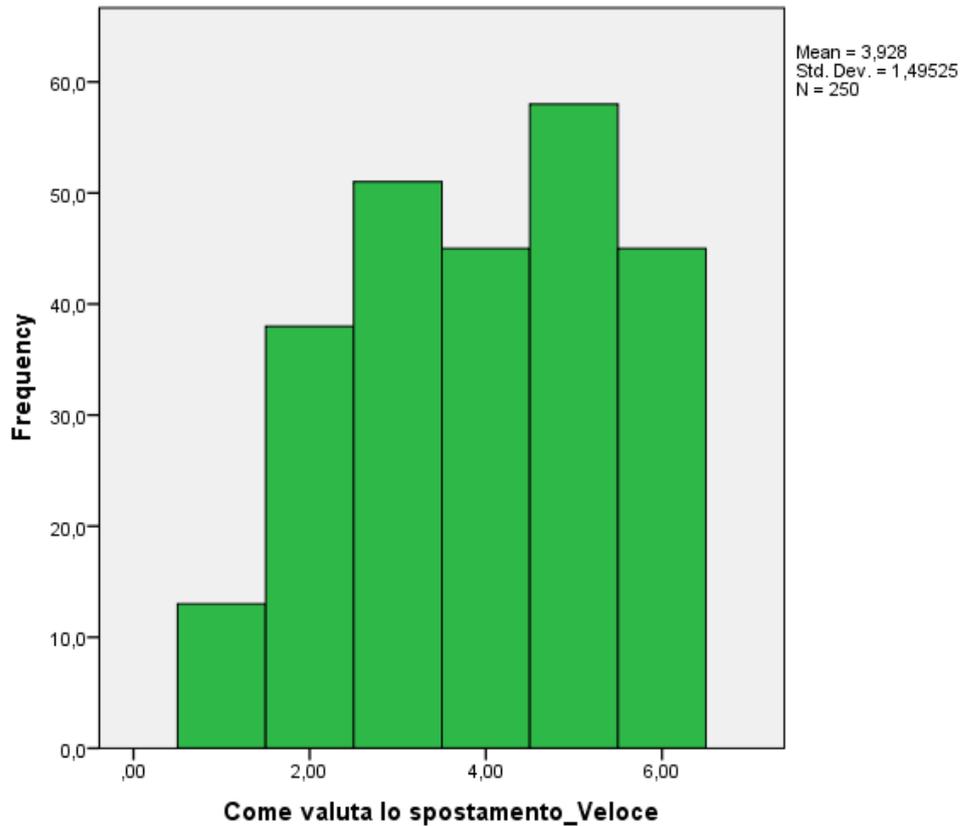
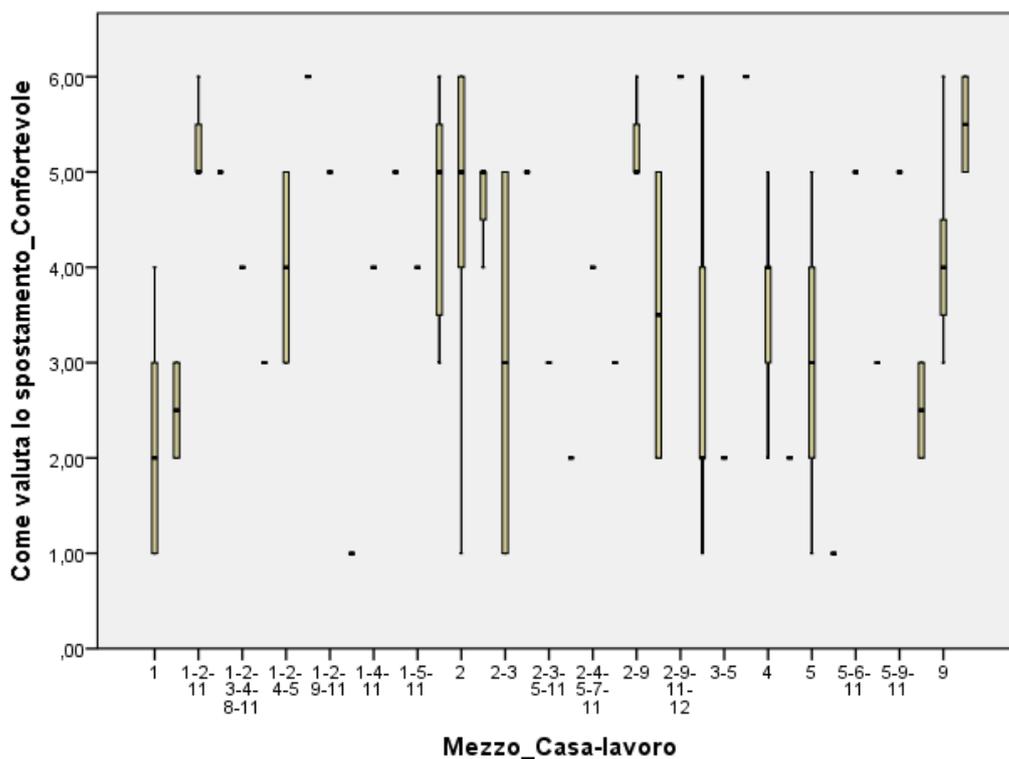


Figura 3.6. Come valuta lo spostamento veloce?

Per quanto riguarda il tempo di percorrenza è chiaro come questo sia un problema diffuso, anche se si deve considerare che i rispondenti non reputano il tempo di percorrenza una problematica, infatti solo il 10% sostiene che il proprio spostamento non sia veloce. Il dato che emerge è molto significativo, poiché è facile dedurre che lo spostamento in auto (il più frequente) è anche considerato veloce, quindi molto competitivo.

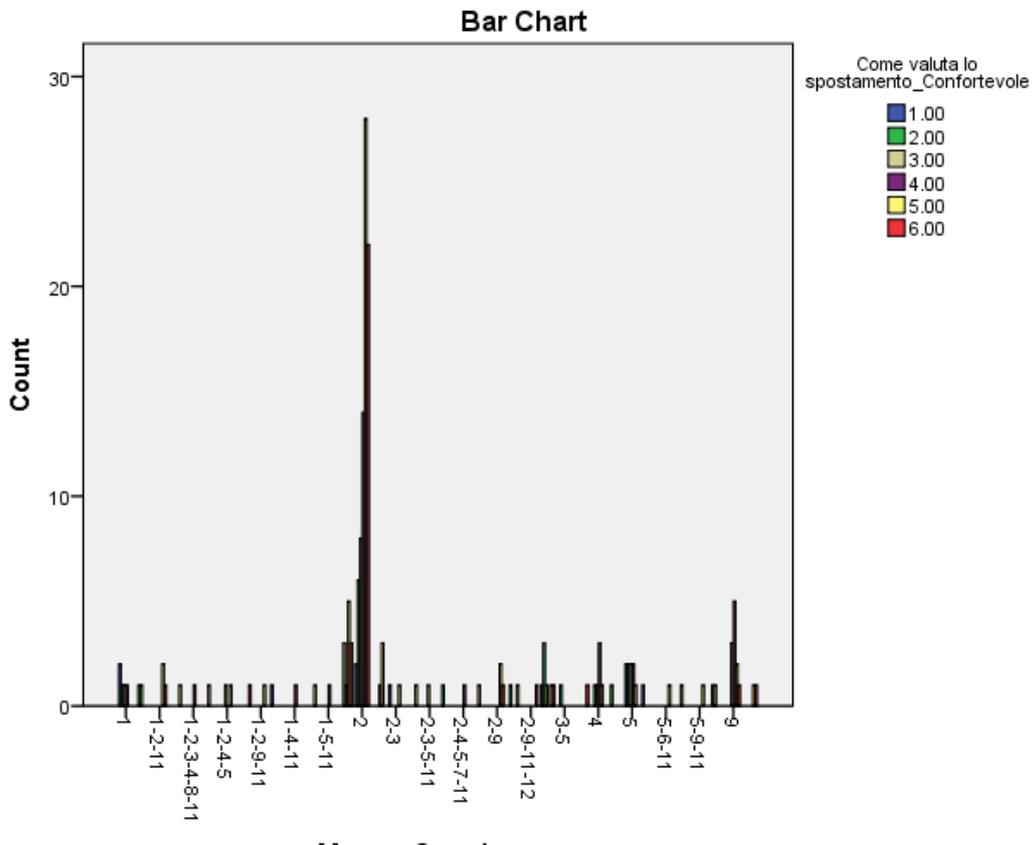
Analisi dati 3.1. Come valuta lo spostamento casa lavoro confortevole?



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	220,947 ^a	185	,036
Likelihood Ratio	172,660	185	,733
Linear-by-Linear Association	2,645	1	,104
N of Valid Cases	174		

a. 223 cells (97,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.

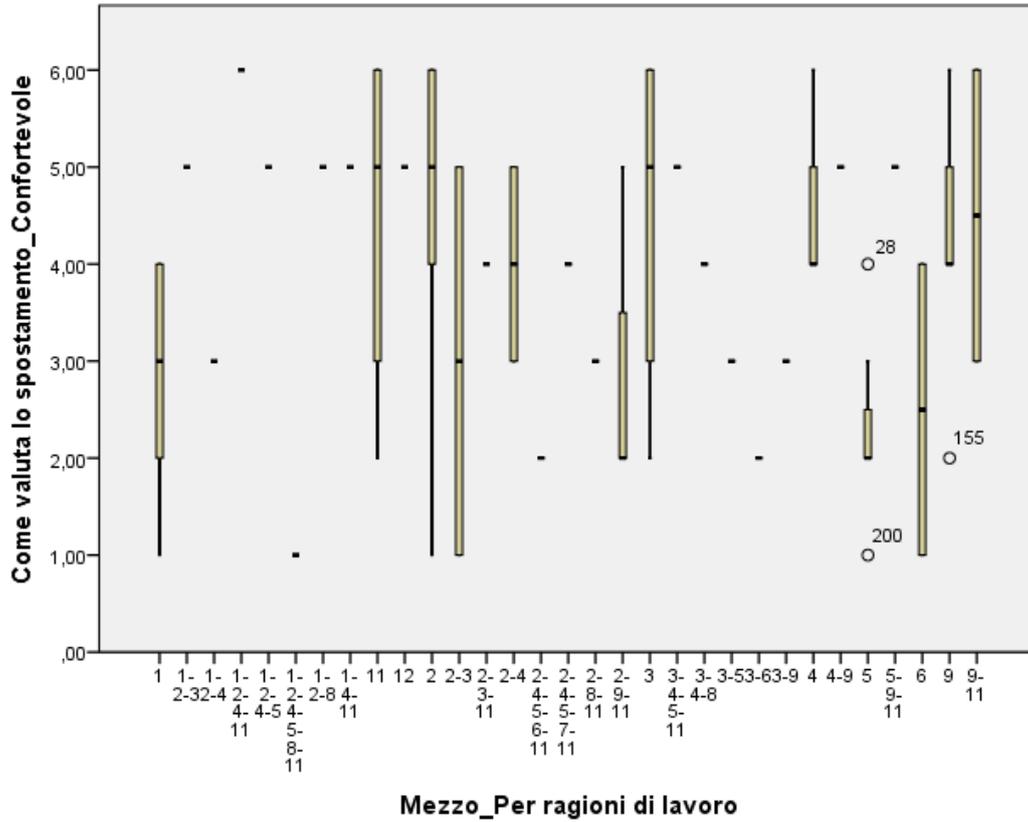


La tipologia di grafico candlestick esprime in questo caso la valutazione di confortevolezza per ogni mezzo o sequenza di mezzi per lo spostamento casa lavoro.

Innanzitutto si evince come generalmente la sequenza dei mezzi sia considerata poco confortevole, eccezione fatta per la sequenza auto più tratto a piedi. Dal grafico si evince subito una spaccatura tra i mezzi privati (auto e bici) e quelli pubblici che si posizionano con un tasso di gradimento più basso.

Nel secondo grafico dallo spostamento casa lavoro si può capire come il mezzo principalmente utilizzato sia quello dell'automobile, questo corrisponde anche ad un grado di gradimento molto elevato. Inoltre è possibile dire che vi è una piccola ma rilevante percentuale di persone che utilizza la bicicletta, mostrando però un grado di confort non troppo alto.

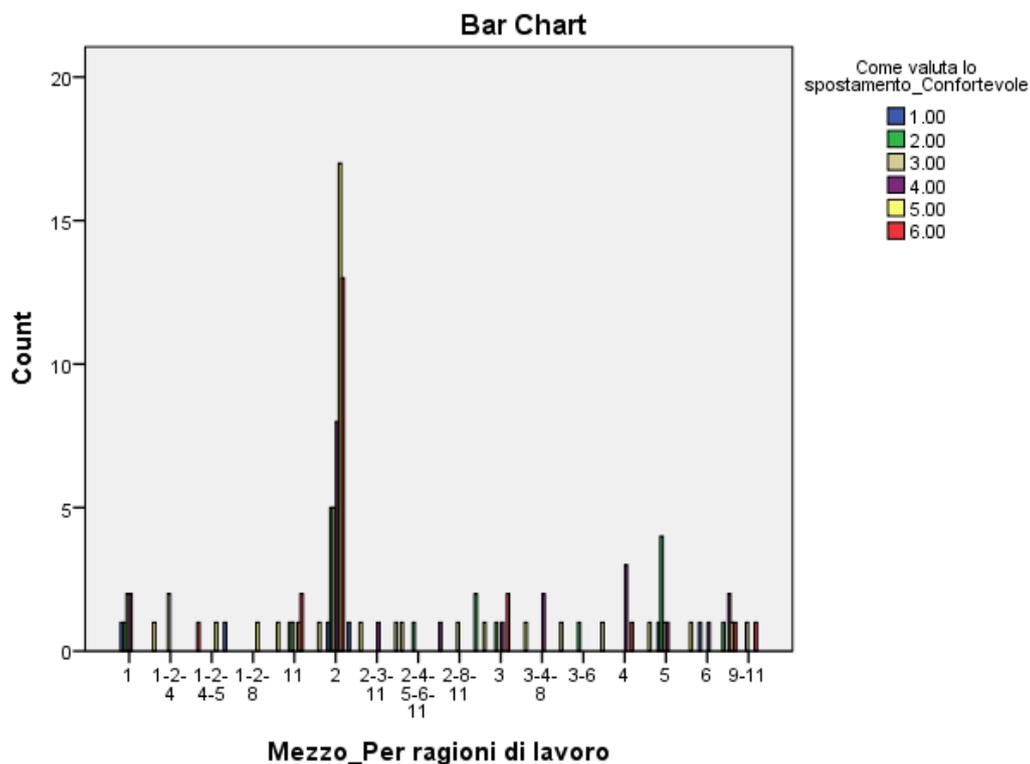
Analisi dati 3.2. Come valuta lo spostamento per ragioni di lavoro confortevole?



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	177,123 ^a	150	,064
Likelihood Ratio	143,044	150	,644
Linear-by-Linear Association	1,599	1	,206
N of Valid Cases	112		

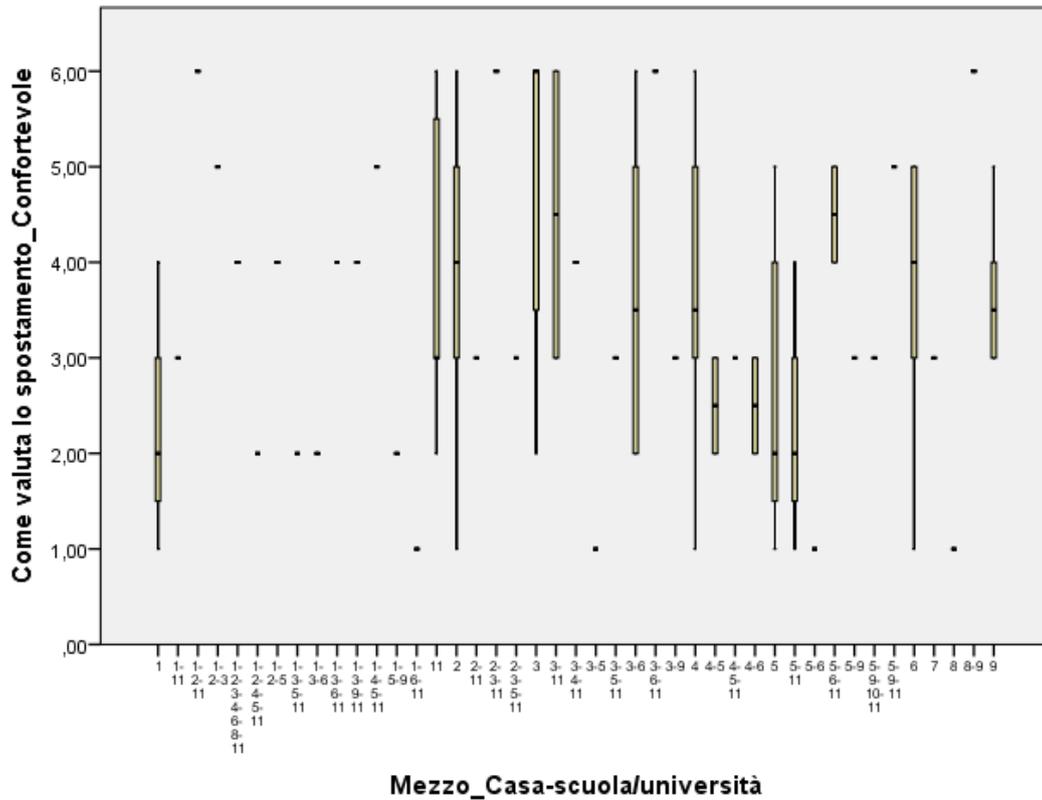
a. 181 cells (97,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,05.



Anche in questo caso i mezzi privati sono i prediletti, ma c'è una differenza percettiva tra i gli autobus (urbani ed extra-urbani) e i treni che invece vengono considerati confortevoli.

In termini di frequenza lo spostamento per ragioni di lavoro si concentra principalmente sull'utilizzo dell'automobile, mentre i restati mezzi di trasporto vengono utilizzati in modo nettamente inferiore. Con qualche eccezione per i trasporti pubblici.

Analisi dati 3.3. Come valuta lo spostamento per Scuola Università confortevole?

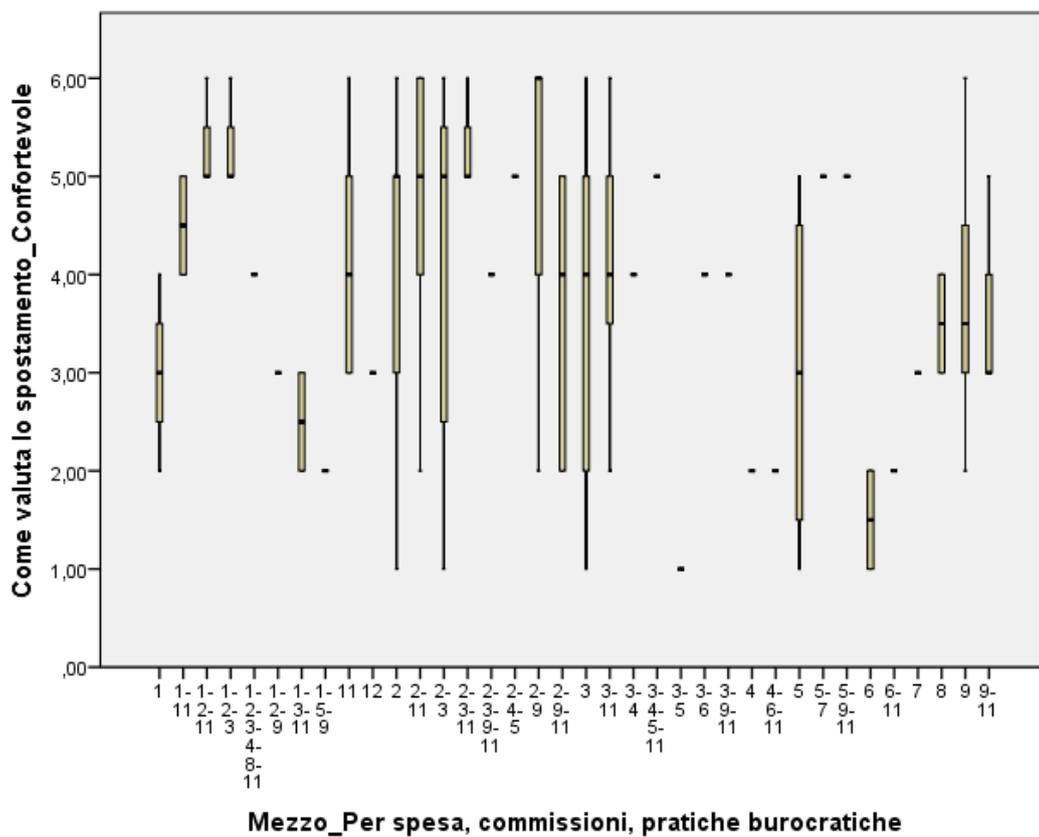


Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	210,992 ^a	210	,468
Likelihood Ratio	176,190	210	,957
Linear-by-Linear Association	,786	1	,375

Nonostante ciò molti di essi utilizzano i trasporti pubblici e la bicicletta. Interessante è notare come quasi tutti gli studenti che utilizzano la sequenza di mezzi facciano un tratto a piedi. Questo potrebbe essere dato dal fatto che non vi siano mezzi sufficienti per effettuare la tratta da loro scelta.

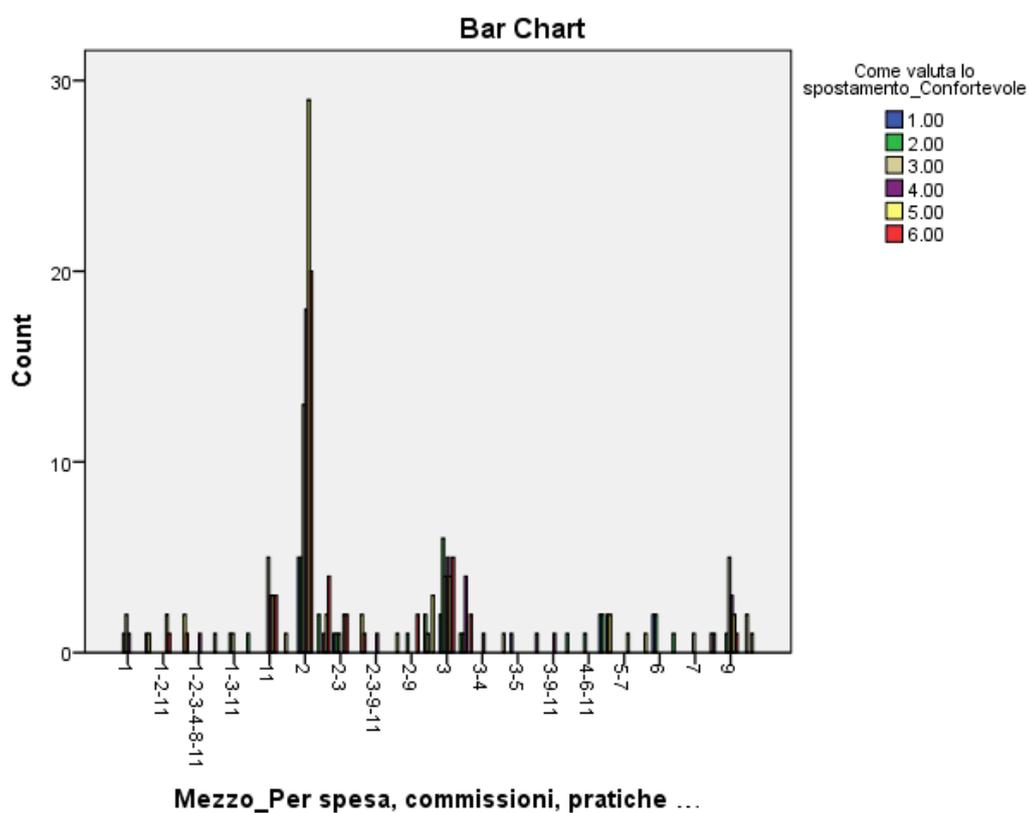
Analisi dati 3.4. Come valuta lo spostamento per spesa commissioni confortevole?



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	203,452 ^a	175	,069
Likelihood Ratio	179,712	175	,388
Linear-by-Linear Association	11,994	1	,001
N of Valid Cases	226		

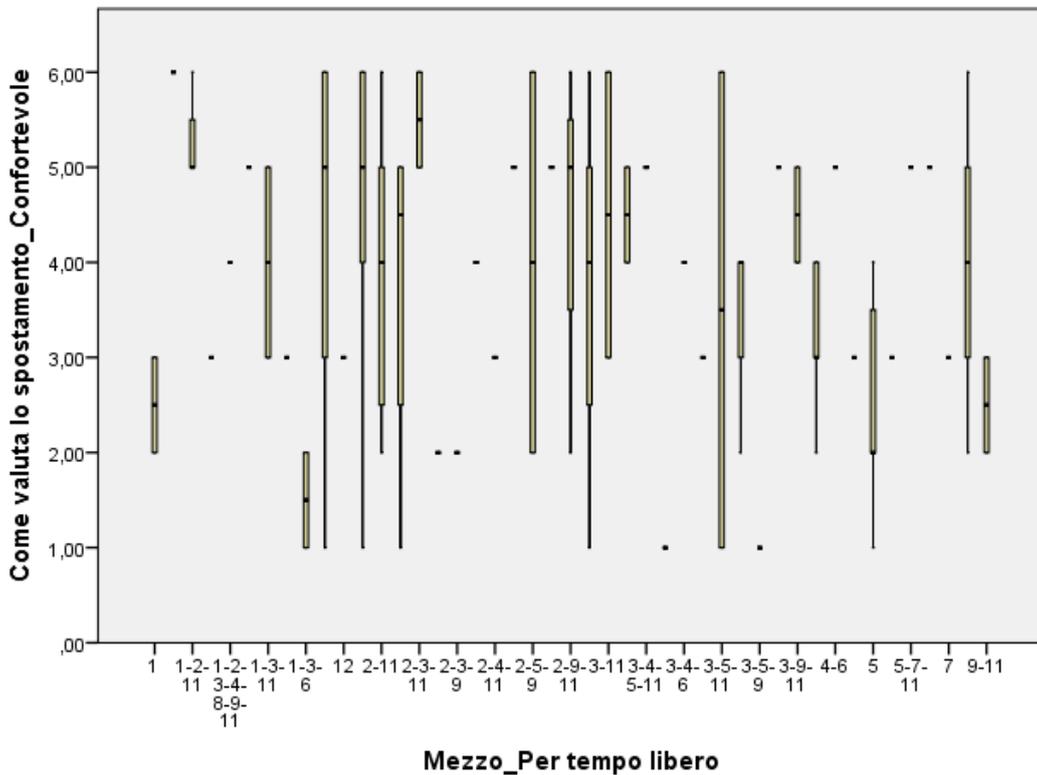
a. 208 cells (96,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.



Il confort nel caso della spesa e commissioni, rinnova nuovamente un alto grado di gradimento per l'automobile, inteso soprattutto del punto di vista del passeggero, mentre sono inferiori le quotazioni per i mezzi di trasporto pubblico e i tratti a piedi.

Il secondo grafico rappresenta un dato molto interessante evidenziato del test del Chi-quadro Pearson, che mostra come la bicicletta rappresenti un mezzo confortevole, ma in questo caso il grado di confort non supera il valore medio di 3 su 6. Poiché si evince che su questa tipologia di spostamento la bicicletta non è competitiva poiché rende difficile lo spostamento di oggetti. Mentre l'auto sia come conducente che come passeggero si mostra più confortevole. Di fatti come si vede nel grafico una grande parte degli intervistati usa l'auto per motivi di spesa o commissioni.

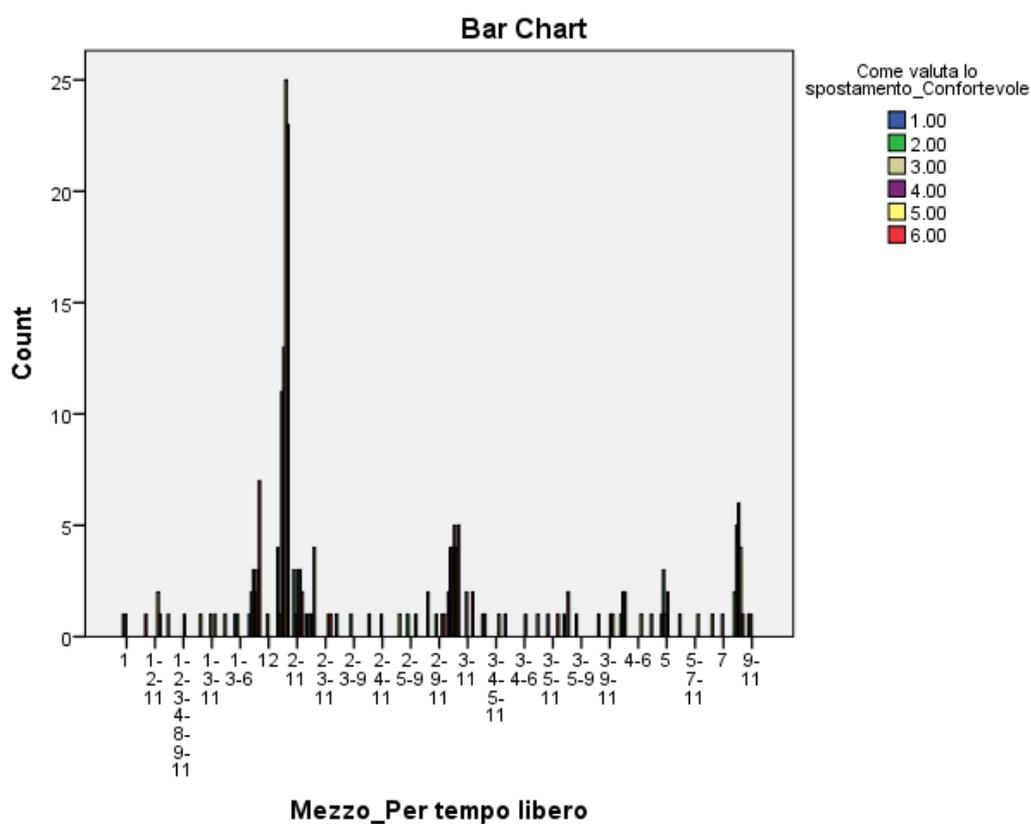
Analisi dati 3.5. Come valuta lo spostamento per tempo libero confortevole?



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	242,387 ^a	220	,144
Likelihood Ratio	206,548	220	,733
Linear-by-Linear Association	10,505	1	,001
N of Valid Cases	225		

a. 264 cells (97,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.

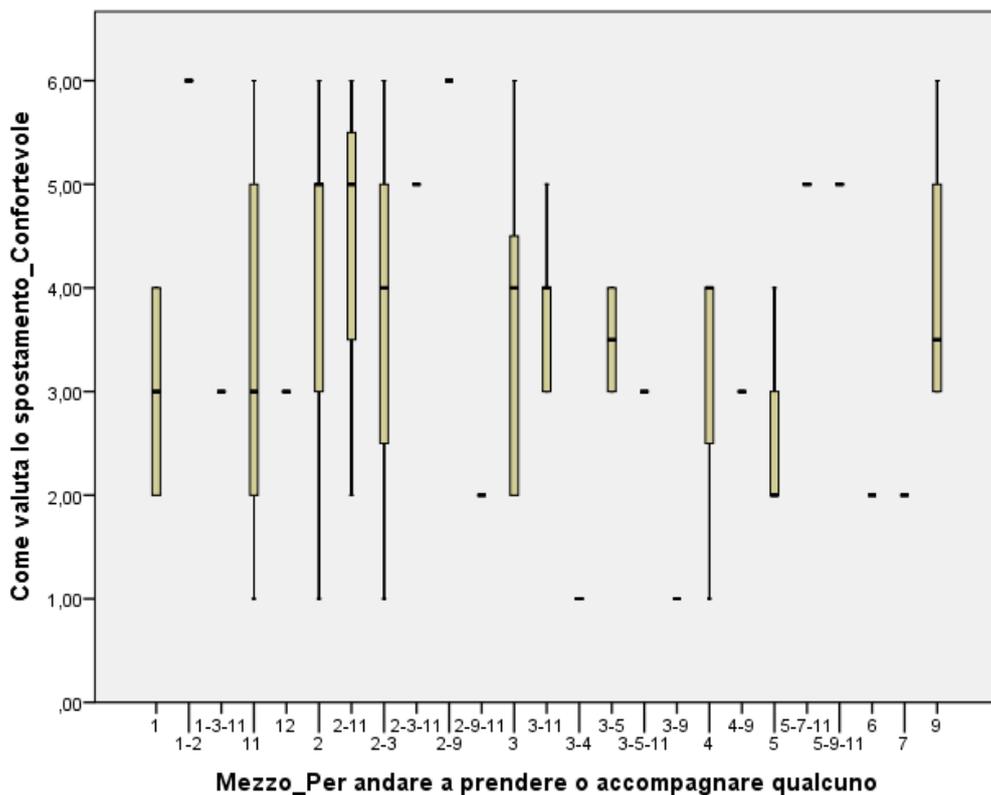


Il confort per il tempo libero mostra come sia maggiormente presente il numero 11 che

esprime un tratto a piedi. Questo dato è molto importante poiché mostra che un tratto a piedi è piacevolmente percorso dagli intervistati, ma durante la routine settimanale probabilmente reputano questo mezzo sia poco rapido o competitivo.

Il confort per il tempo libero è rappresentato principalmente dall'uso dell'automobile, anche se è possibile notare che vi è una sostanziale differenza tra l'utilizzo dell'auto come passeggero o come conducente. Infatti quando si tratta di uno spostamento come passeggero il grado di confort si riduce considerevolmente. In questo caso vengono ben apprezzati gli spostamenti in bicicletta e un tratto a piedi. Mentre non vengono utilizzati quasi per nulla i mezzi pubblici.

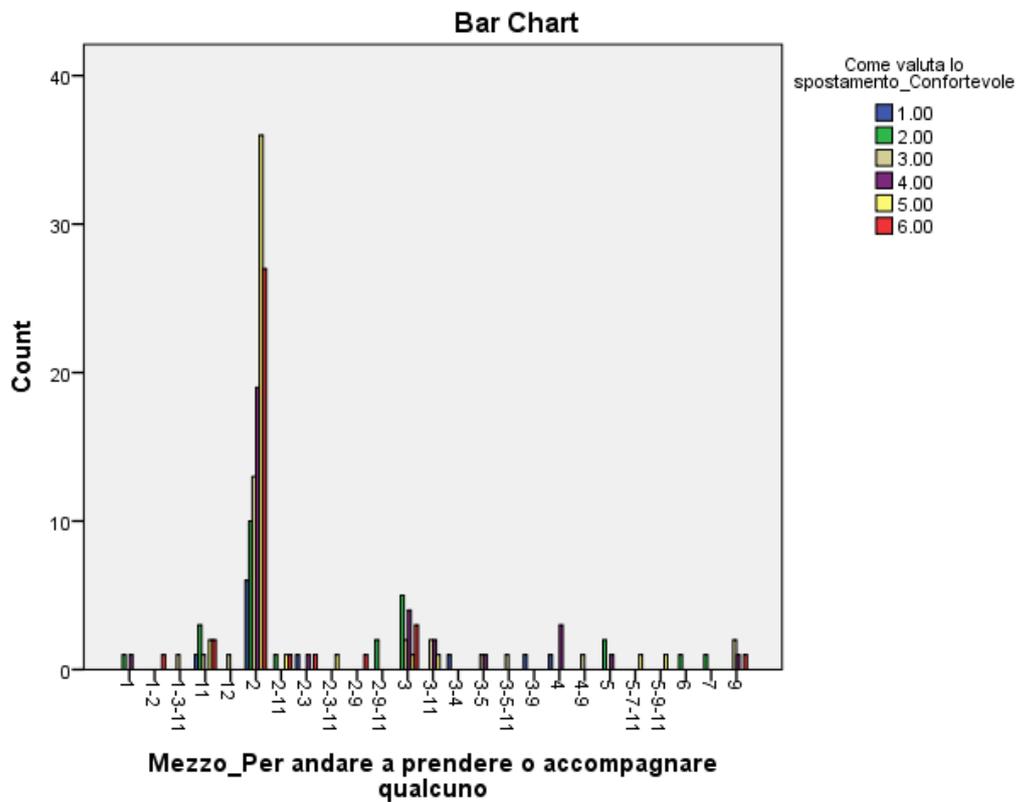
Analisi dati 3.6. Come valuta lo spostamento per prendere/accompagnare confortevole?



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	158,410 ^a	120	,011
Likelihood Ratio	124,490	120	,371
Linear-by-Linear Association	7,044	1	,008
N of Valid Cases	176		

a. 144 cells (96,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.

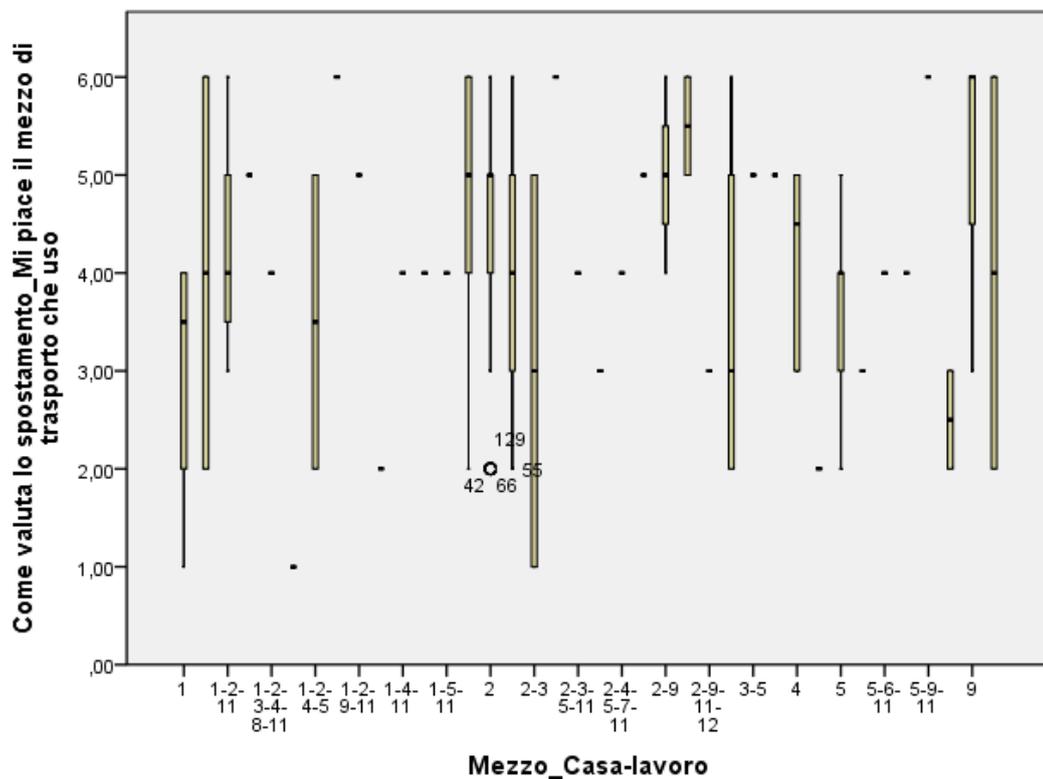


Lo spostamento effettuato per andare a prendere/accompagnare viene effettuato quasi per tutta la sua totalità in automobile, il grado di confort indicato si presenta molto alto.

Anche alla domanda, quale mezzo reputa confortevole per andare a prendere qualcuno, la risposta che mostra maggiore confort è quella legata all'automobile.

Mi piace il mezzo che utilizzo?

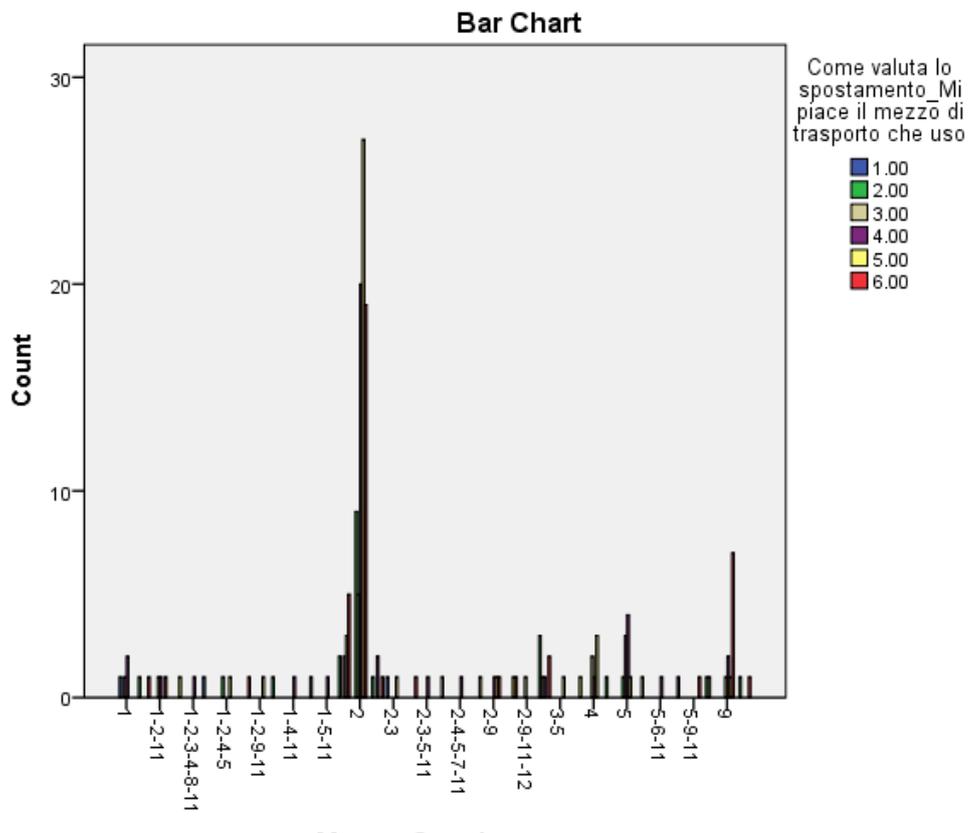
Analisi dati 3.7. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento casa lavoro?



Chi-Square Tests

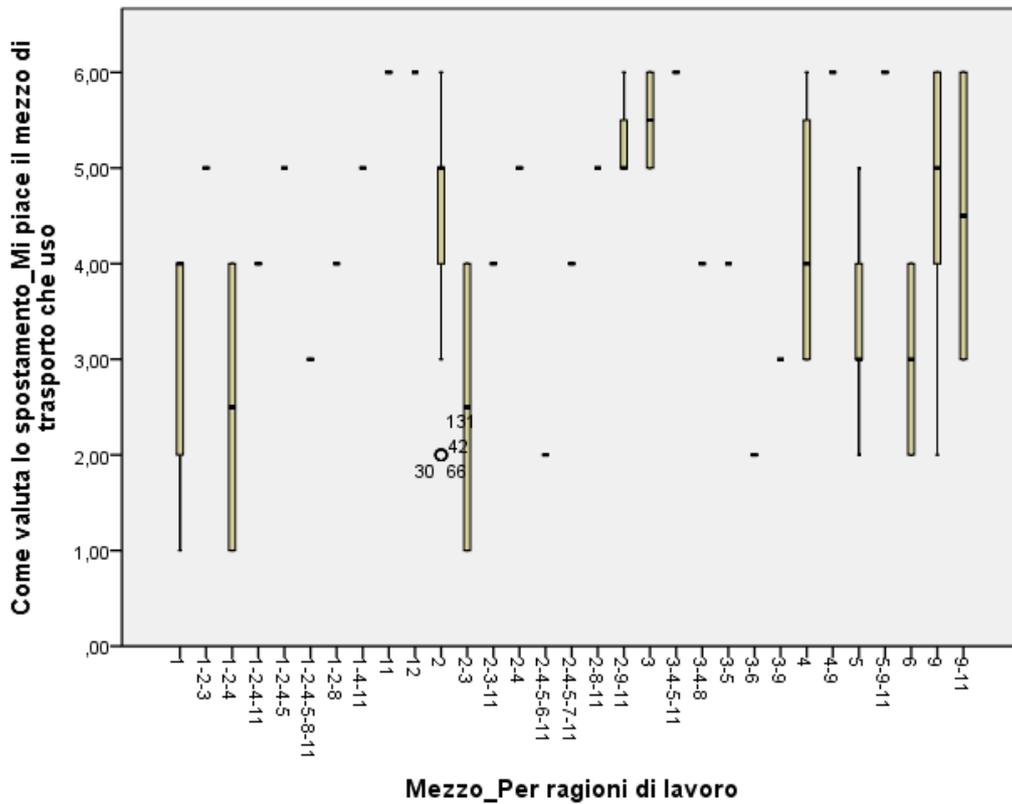
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	258,484 ^a	185	,000
Likelihood Ratio	168,137	185	,808
Linear-by-Linear Association	,165	1	,684
N of Valid Cases	173		

a. 223 cells (97,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.



Questa seconda parte dell'indagine si concentra sul gradimento del mezzo utilizzato, quindi è fondamentale per analizzare quando le persone siano realmente soddisfatte del mezzo utilizzato. Fondamentale è capire quanto margine c'è nel modificare le attuali abitudini. Il grafico mostra come i mezzi maggiormente interessati siano quelli della sequenza auto e tratto a piedi, auto e bicicletta. Per lo spostamento casa-lavoro le persone sono poco soddisfatte dei mezzi pubblici.

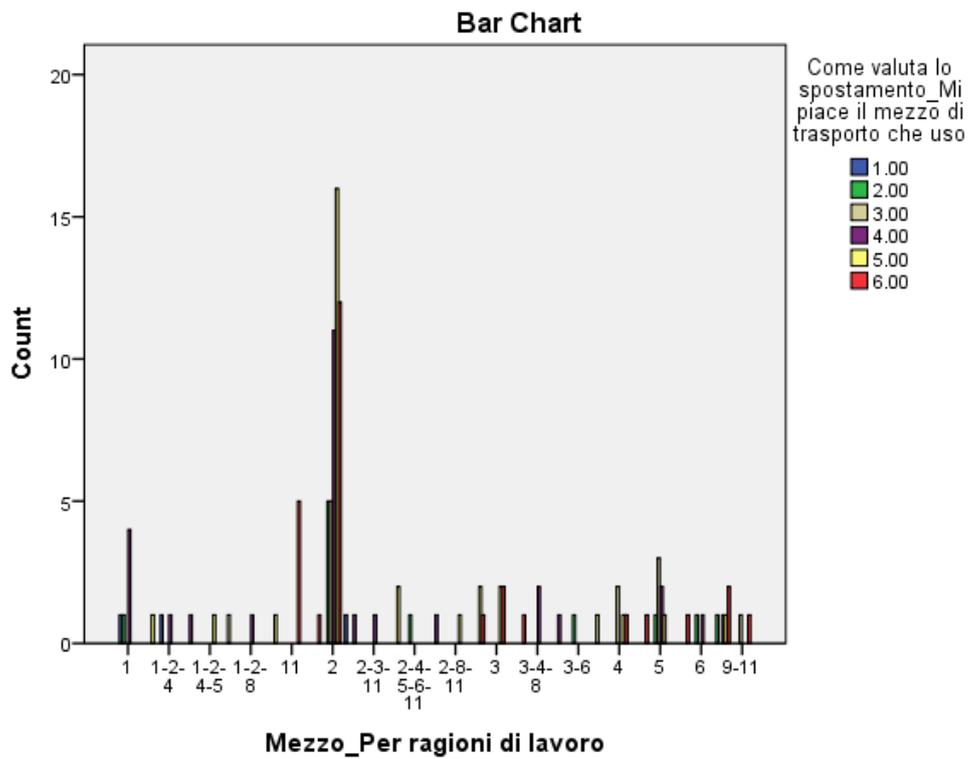
Analisi dati 3.8. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento ragioni di lavoro?



Chi-Square Tests

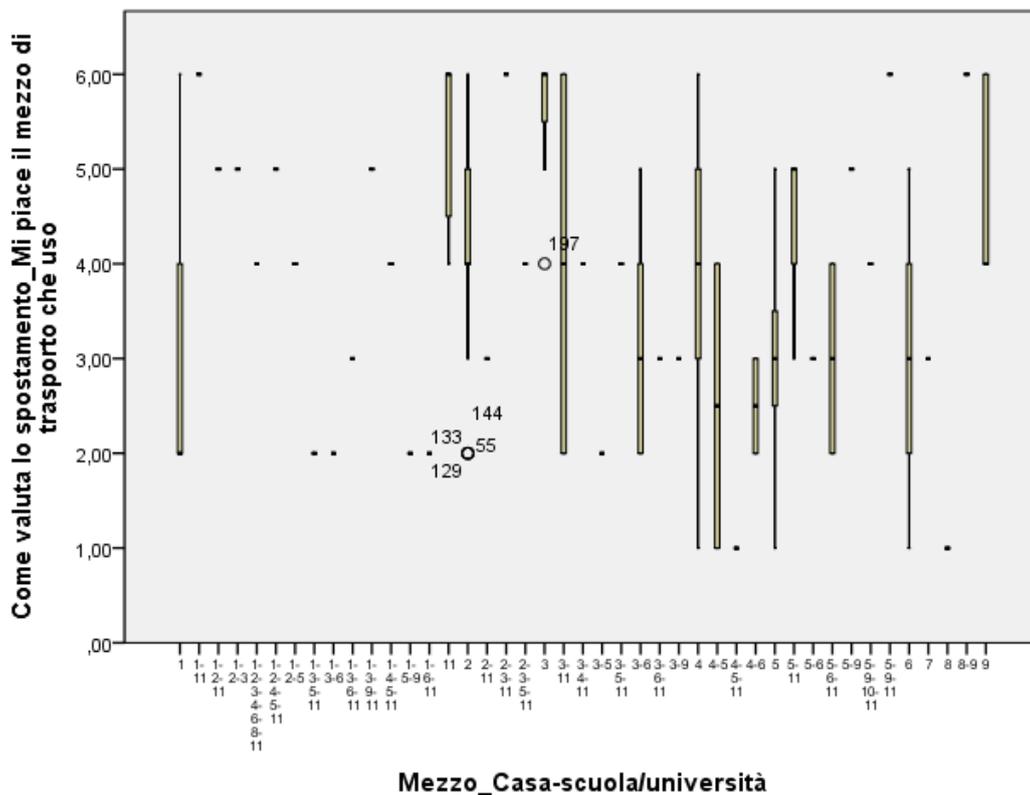
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	184,588 ^a	150	,029
Likelihood Ratio	143,921	150	,624
Linear-by-Linear Association	,005	1	,944
N of Valid Cases	112		

a. 182 cells (97,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.



In questo caso il gradimento dell'automobile si contrae leggermente, ma non nel caso dell'automobile come passeggero. Poiché le persone preferiscono essere passeggeri in questa determinata situazione. Probabilmente perché condurre l'auto per ragioni di lavoro, crea uno stato di stress. I risultati per la bicicletta rimangono positivi, è interessante in una seconda fase per proporre misure verso una direzione ciclabile

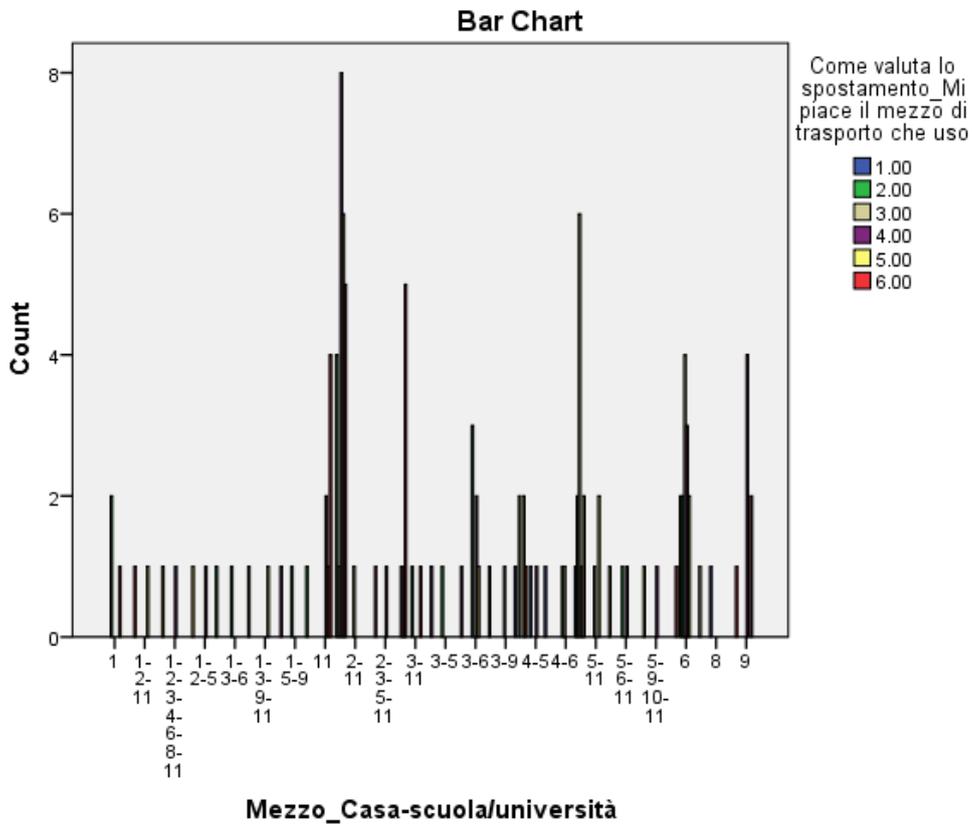
Analisi dati 3.9. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento scuola università?



Chi-Square Tests

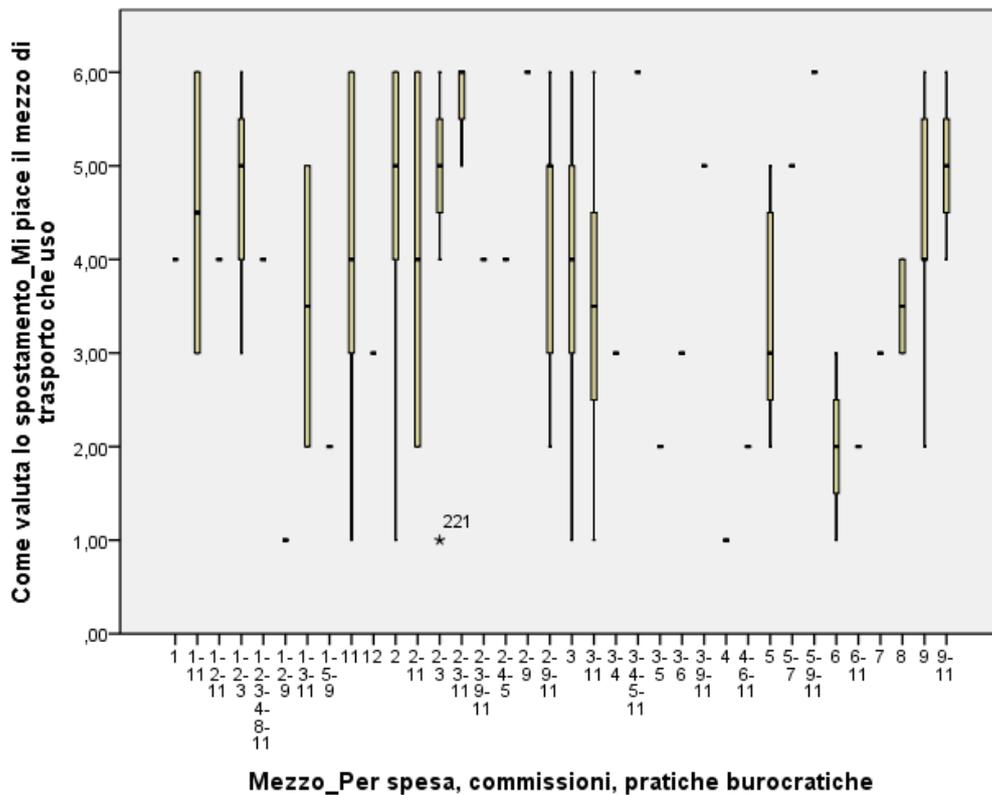
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	248,352 ^a	210	,036
Likelihood Ratio	205,279	210	,579
Linear-by-Linear Association	4,652	1	,031
N of Valid Cases	124		

a. 257 cells (99,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.



Il gradimento nello spostamento casa scuola/ si concentra tra chi fa un tratto a piedi e chi utilizza la bicicletta. Bisogna però considerare che una consistente parte degli intervistati non utilizza l'auto come conducente per via della giovane età. Inoltre gli studenti solitamente non avendo un reddito, probabilmente considerano anche la variabile costo per la scelta del mezzo utilizzato.

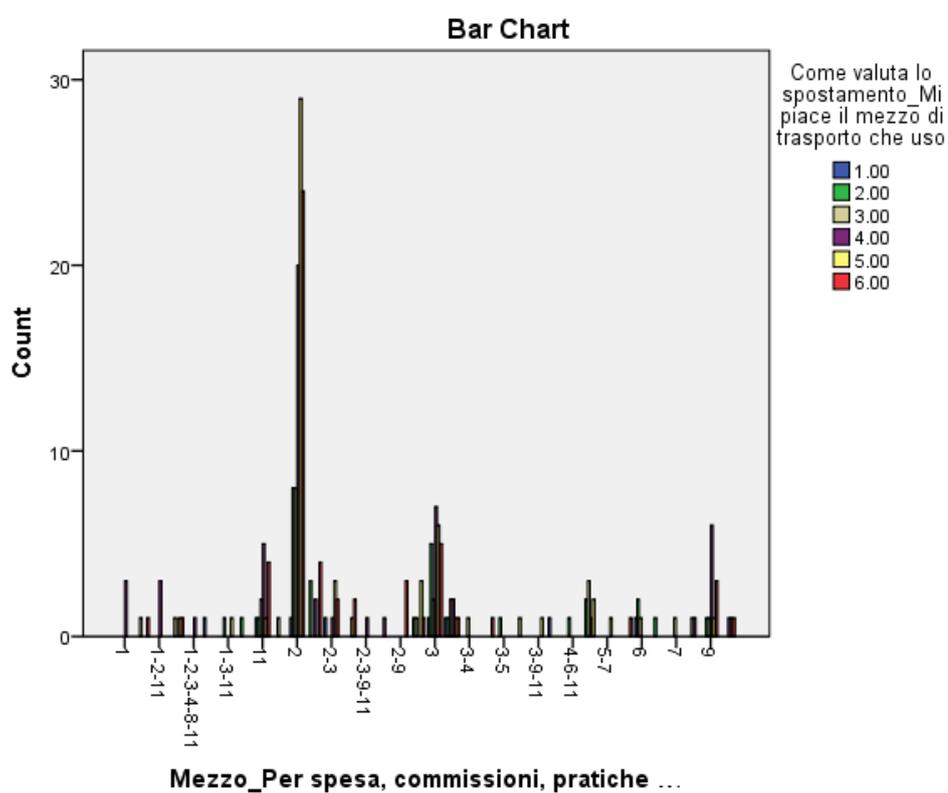
Analisi dati 3.10. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento spesa commissioni?



Chi-Square Tests

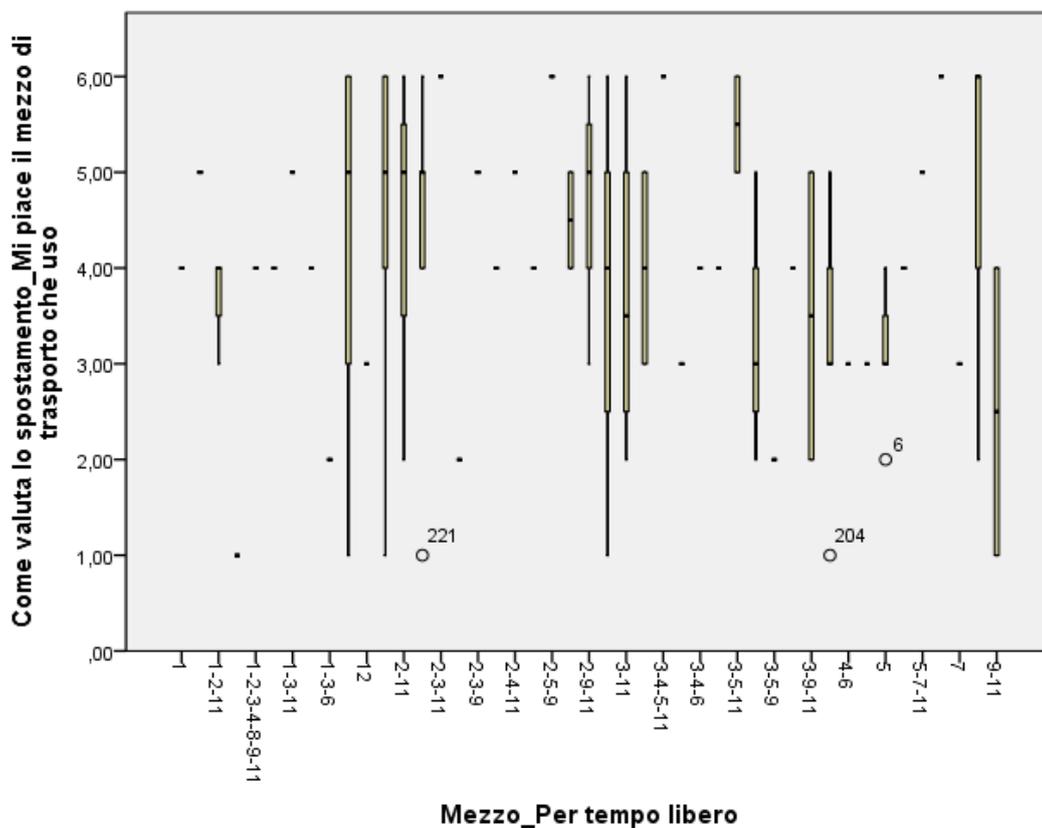
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	240,176 ^a	175	,001
Likelihood Ratio	176,826	175	,447
Linear-by-Linear Association	4,421	1	,036
N of Valid Cases	225		

a. 208 cells (96,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.



Generalmente tutti i soggetti intervistati sono soddisfatti del mezzo utilizzato, eccezione fatta per gli utilizzatori del trasporto pubblico, probabilmente in parte lo usano per mancanza di alternative. Sicuramente anche in questo caso l'uso dell'auto è la scelta modale preponderante, intesa sia da conducente che da passeggero.

Analisi dati 3.11. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento tempo libero?

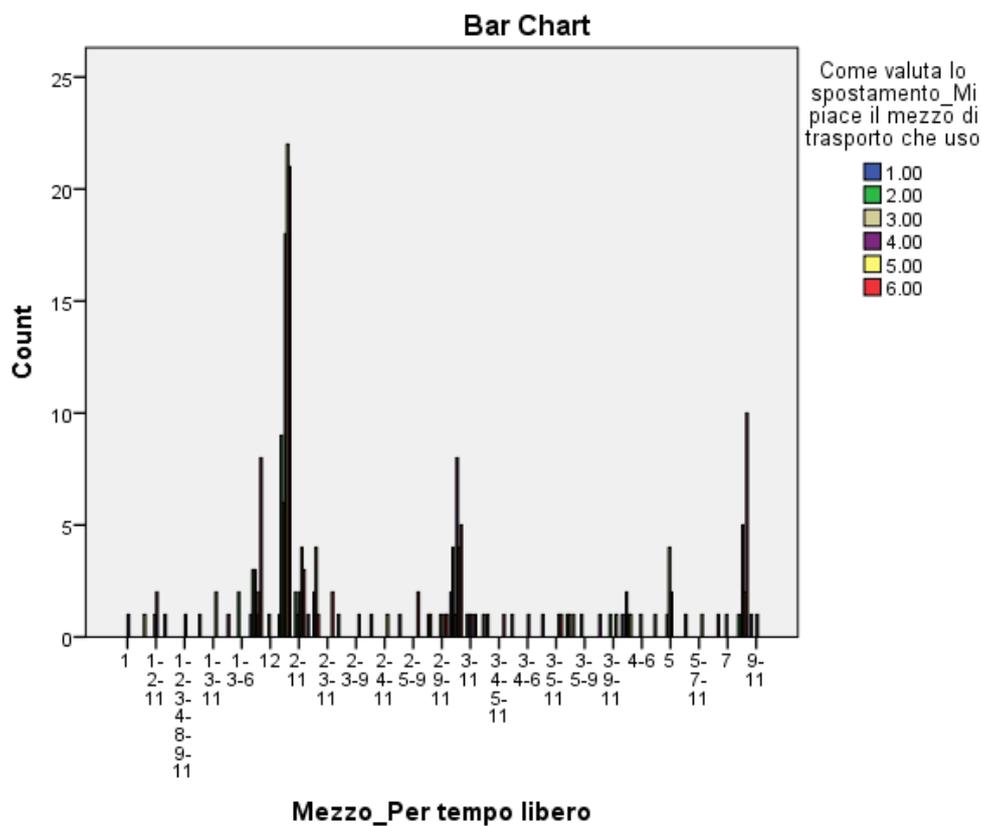


Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	262,456 ^a	220	,026

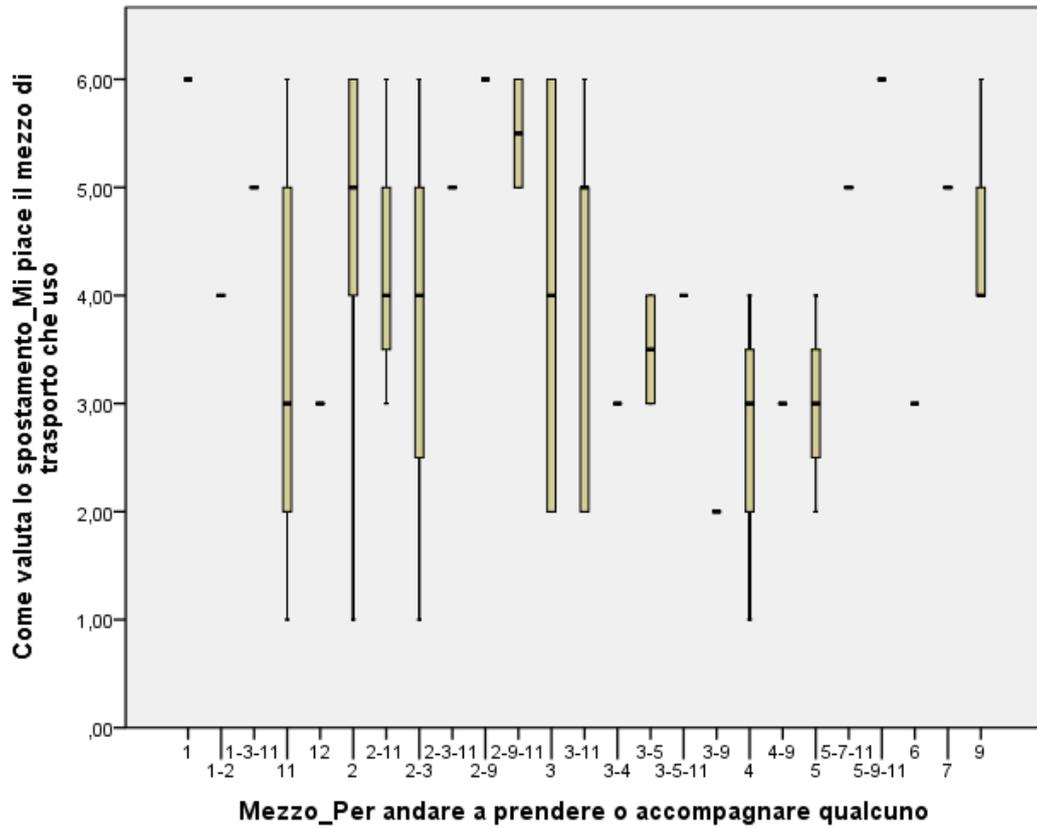
Likelihood Ratio	205,801	220	,745
Linear-by-Linear Association	,254	1	,614
N of Valid Cases	224		

a. 262 cells (97,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.



Curiosamente i soggetti intervistati mostrano un basso gradimento nei confronti della bicicletta che si attese su un valore 2.8 su 6. Mentre il giudizio aumenta se la bicicletta viene utilizzata in sequenza, in una gran parte dei casi questo viene definito come un fenomeno di cicloturismo. Questo probabilmente indica che la bicicletta non è percepita come mezzo di trasporto ma hobby.

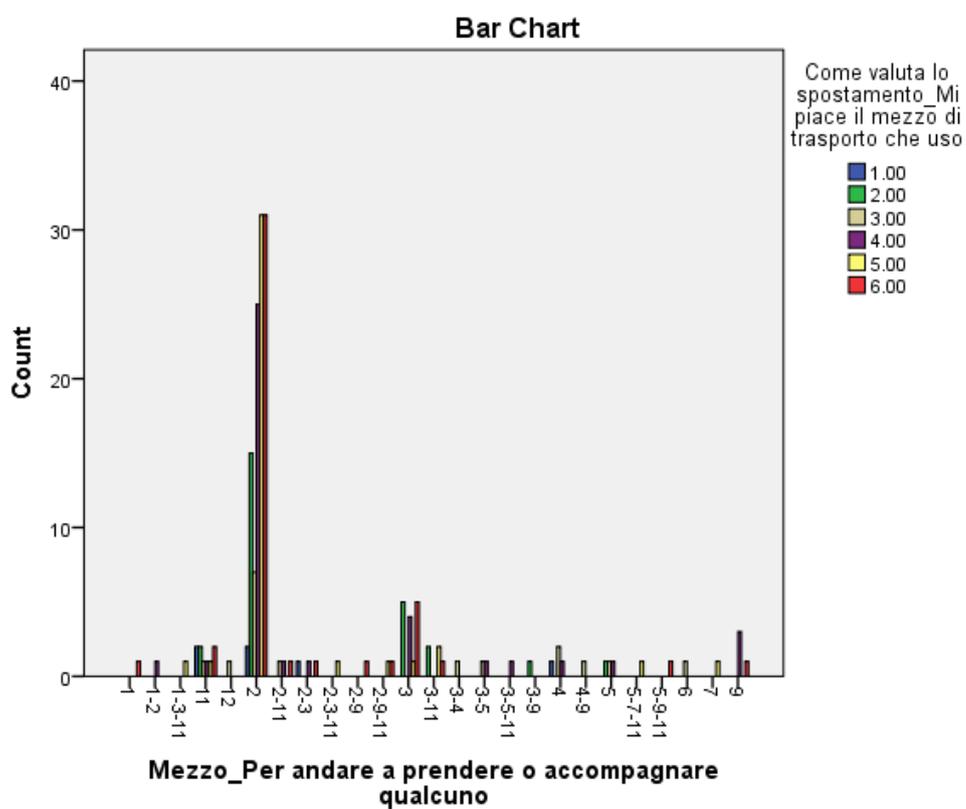
Analisi dati 3.12. Come valuta il mezzo utilizzato per lo spostamento accompagnare prendere qualcuno?



Chi-Square Tests

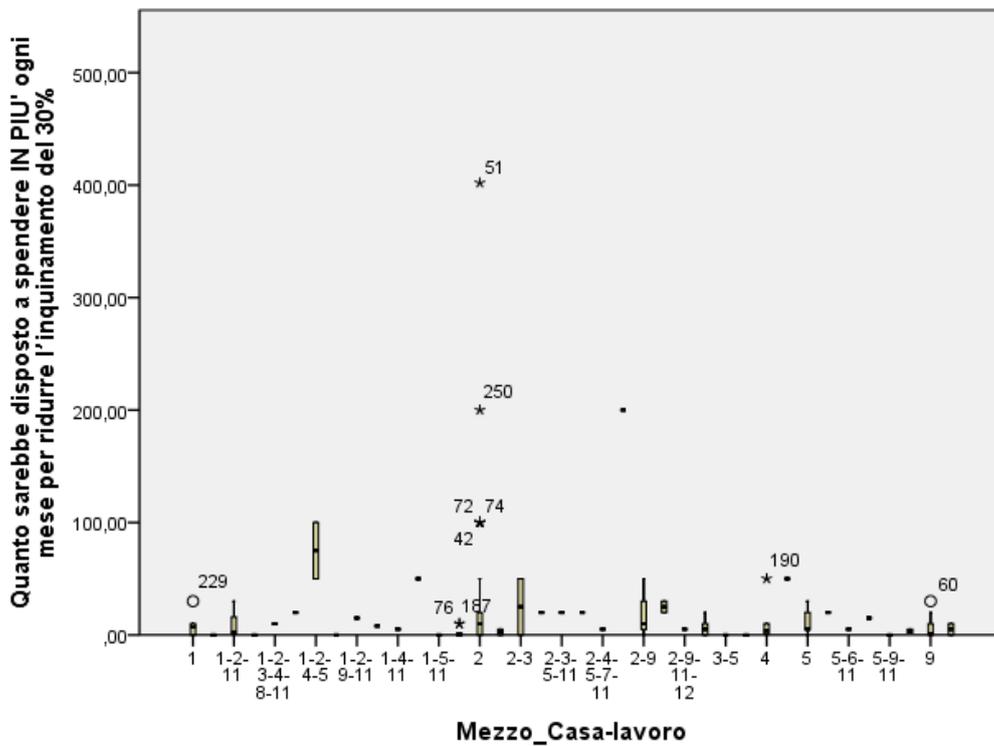
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	143,819 ^a	120	,068
Likelihood Ratio	112,587	120	,672
Linear-by-Linear Association	2,129	1	,145
N of Valid Cases	175		

a. 145 cells (96,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.



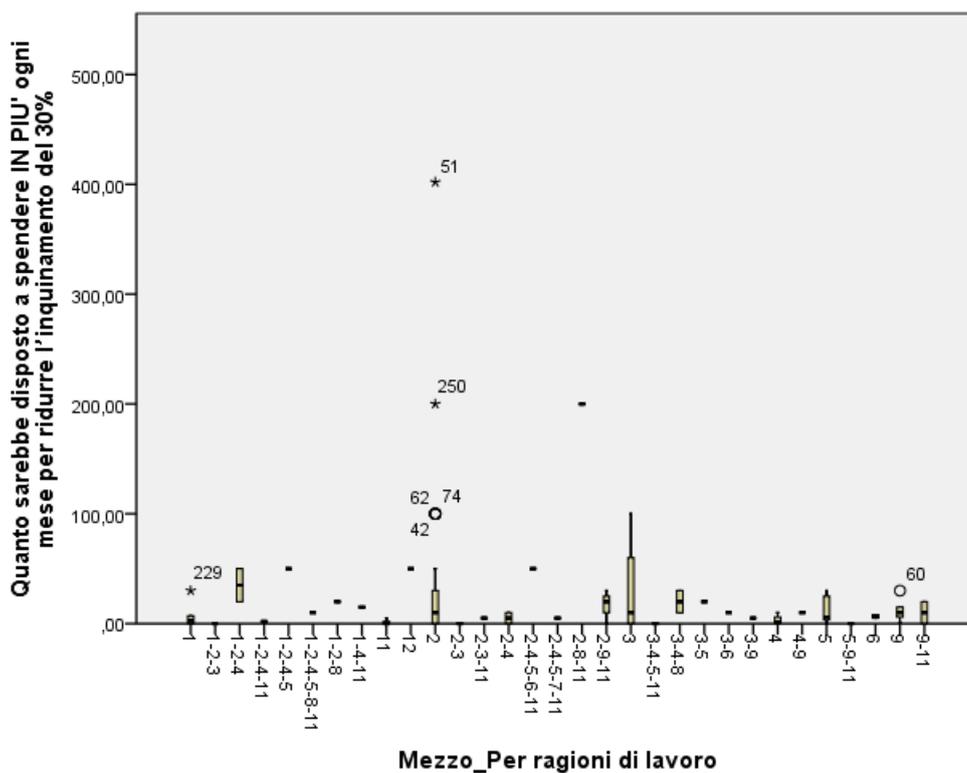
Anche in questo caso il maggior tasso di utilizzo è dato dai numeri 2 e 3 che rappresentano dell'automobile come conducente e come passeggero. Entrambi manifestano un alto tasso di gradimento, probabilmente dato proprio dalla facilità nel trasportare un passeggero.

Analisi dati 3.13. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento casa lavoro?



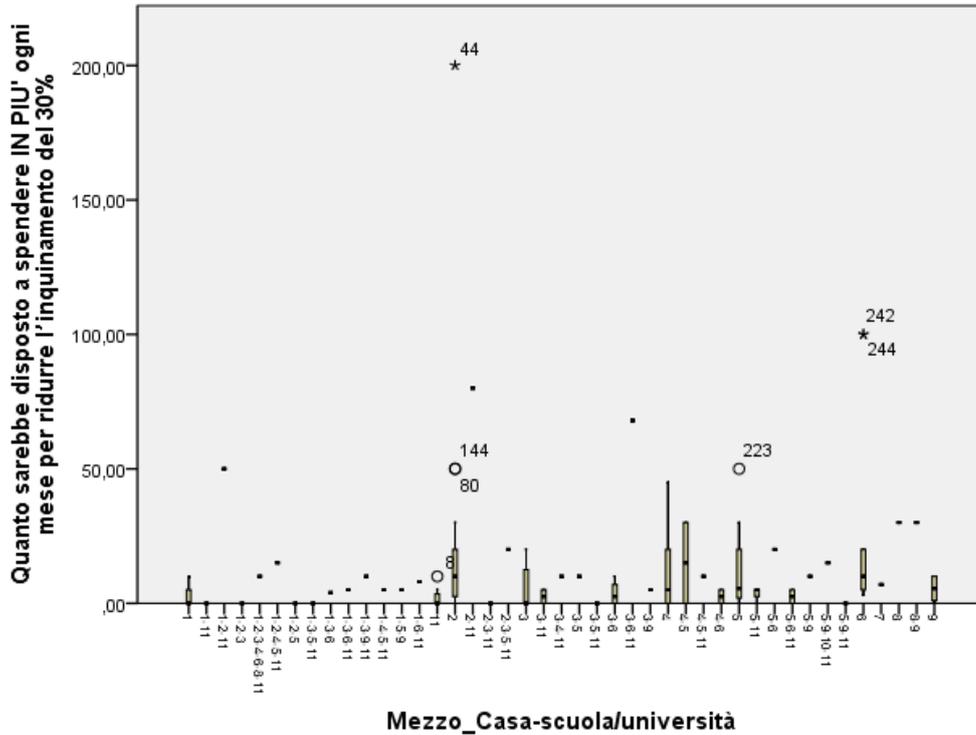
Il seguente grafico mostra quanto i soggetti intervistati siano disposti a spendere per poter inquinare il 30% in meno. In sintesi si chiede agli intervistati in base al mezzo utilizzato quanto hanno a cuore la questione ambientale, e quanto sarebbero disposti a spendere di costi compensativi. Il grafico mostra come per lo spostamento casa lavoro le persone che utilizzano mezzi su gomma sono disposti a spendere più degli altri, in particolar modo per chi usa l'automobile. La cifra che il campione sarebbe disposto a spendere in più per inquinare il 30% in meno è di 18.4€ ciascuno in media.

Analisi dati 3.14. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento ragioni di lavoro?



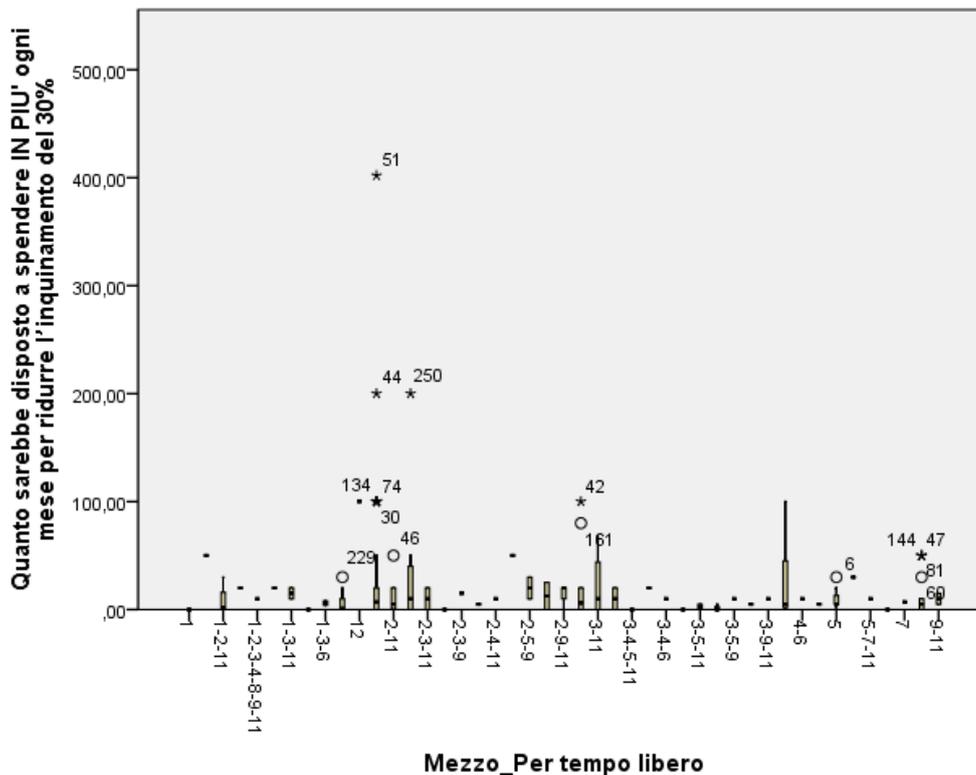
I soggetti intervistati sarebbero disposti a spendere mediamente €23 in più per poter inquinare il 30% in meno, anche in questo caso le cifre maggiori si vedono proprio nel caso dei mezzi su gomma privati. Questo dato esprime chiaramente come gli intervistati abbiano una percezione esatta di come un mezzo sia più inquinante di un altro.

Analisi dati 3.15. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento scuola università?



Nel caso dello spostamento per scuola/università vi è una contrazione della cifra media spesa rispetto ai lavoratori, che si attesta sui €13. Questo dato deve tenere in considerazione come nell'analisi precedente il fatto che gli studenti sono disposti a spendere meno probabilmente perché non hanno un reddito, e non perché abbiano meno a cuore la questione ambientale. In secondo luogo è inferiore la percentuale di studenti che utilizza l'auto come conducente. In comparazione con i lavoratori gli studenti sono disposti a pagare di più per avere mezzi pubblici più sostenibili.

Analisi dati 3.17. Quanto sarebbe disposto a spendere in più per inquinare 30% in meno per lo spostamento tempo libero?



Per quanto riguarda la cifra che le persone sono disposte a spendere per ridurre l'inquinamento del 30% per spostamenti per tempo libero si può sostenere anche in questo caso che le cifre più alte si conterranno laddove vi è una sequenza in cui c'è l'automobile. Comunque essendo uno spostamento occasionale, bisogna dire che il budget è inferiore rispetto ad uno spostamento quotidiano.

Tabella 3.13. Attitudini degli intervistati

Etichette di riga	Valori	
	Conteggio di Mi sposto volentieriper raggiungere mete sconosciute?	Conteggio di Mi sposto volentieriper raggiungere mete sconosciute?2
2	9	6,62%
3	24	17,65%
4	30	22,06%
5	27	19,85%
1 - Completamente in disaccordo	7	5,15%
6 - Completamente d'accordo	39	28,68%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	136	100,00%
Etichette di riga	Valori	
	Conteggio di Prediligo i viaggi avventurosi?	Conteggio di Prediligo i viaggi avventurosi?2
2	17	12,50%
3	26	19,12%
4	28	20,59%
5	20	14,71%
1 - Completamente in disaccordo	16	11,76%
6 - Completamente d'accordo	29	21,32%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	136	100,00%
Etichette di riga	Valori	
	Conteggio di Mi piace spostarmi alla ricerca di posti nuovi ?	Conteggio di Mi piace spostarmi alla ricerca di posti nuovi ?2
2	7	5,15%
3	16	11,76%
4	30	22,06%
5	27	19,85%
1 - Completamente in disaccordo	4	2,94%
6 - Completamente d'accordo	52	38,24%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	136	100,00%

Osservando i dati che emergono da questa tabella si può dedurre come i soggetti intervistati hanno interesse a spostarsi per visitare mete sconosciute e scoprire nuovi siti. Sicuramente il consenso scende, e si attesta su un valore medio quando questi spostamenti sono definiti "avventurosi". Questo dato è molto significativo ai fini del capitolo successivo, poiché si evince chiaramente che gli intervistati dimostrano curiosità nell'effettuare uno spostamento e non lo fanno solamente per una questione di necessità.

Tabella 3.14. Grado di accordo degli intervistati sugli aspetti ambientali

Valori		Conteggio di Cerco sempre di comprare prodotti biologici?2	
Etichette di riga	Conteggio di Cerco sempre di comprare prodotti biologici?		
2		24	17,52%
3		29	21,17%
4		28	20,44%
5		19	13,87%
1 - Completamente in disaccordo		10	7,30%
6 - Completamente d'accordo		27	19,71%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di Capita che faccia notare a qualcuno di tenere un comportamento NON-ecologico?2	
Etichette di riga	Conteggio di Capita che faccia notare a qualcuno di tenere un comportamento NON-ecologico?		
2		19	13,87%
3		24	17,52%
4		27	19,71%
5		20	14,60%
1 - Completamente in disaccordo		12	8,76%
6 - Completamente d'accordo		35	25,55%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di Sono attiva/o in un'organizzazione ambientalista?2	
Etichette di riga	Conteggio di Sono attiva/o in un'organizzazione ambientalista?		
2		28	20,44%
3		17	12,41%
4		7	5,11%
5		3	2,19%
1 - Completamente in disaccordo		65	47,45%
6 - Completamente d'accordo		17	12,41%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di In inverno, lascio la finestra aperta a lungo per fare entrare aria fresca e pulita?2	
Etichette di riga	Conteggio di In inverno, lascio la finestra aperta a lungo per fare entrare aria fresca e pulita?		
2		24	17,52%
3		43	31,39%
4		20	14,60%
5		15	10,95%
1 - Completamente in disaccordo		17	12,41%
6 - Completamente d'accordo		18	13,14%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di Aspetto di potere fare un pieno carico prima di fare il bucato con la lavatrice?2	
Etichette di riga	Conteggio di Aspetto di potere fare un pieno carico prima di fare il bucato con la lavatrice?		
2		2	1,46%
3		15	10,95%
4		11	8,03%
5		33	24,09%
1 - Completamente in disaccordo		3	2,19%
6 - Completamente d'accordo		73	53,28%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di Mangio meno carne rispetto agli scorsi anni?2	
Etichette di riga	Conteggio di Mangio meno carne rispetto agli scorsi anni?		
2		9	6,57%
3		22	16,06%
4		24	17,52%
5		28	20,44%
1 - Completamente in disaccordo		19	13,87%
6 - Completamente d'accordo		35	25,55%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%
Valori		Conteggio di Spesso parlo con i miei amici dei problemi legati all'ambiente?2	
Etichette di riga	Conteggio di Spesso parlo con i miei amici dei problemi legati all'ambiente?		
2		15	10,95%
3		22	16,06%
4		32	23,36%
5		21	15,33%
1 - Completamente in disaccordo		10	7,30%
6 - Completamente d'accordo		37	27,01%
(vuoto)			0,00%
Totale complessivo		137	100,00%

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Riuso la borsa della spesa per le volte successive?	Conteggio di Riuso la borsa della spesa per le volte successive?2
2	5	3,65%
3	7	5,11%
4	8	5,84%
5	14	10,22%
1 - Completamente in disaccordo	2	1,46%
6 - Completamente d'accordo	101	73,72%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	137	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Separo il vetro dagli altri rifiuti per il riciclarlo?	Conteggio di Separo il vetro dagli altri rifiuti per il riciclarlo?2
3	5	5
4	7	7
5	15	15
1 - Completamente in disaccordo	4	4
6 - Completamente d'accordo	106	106
(vuoto)		
Totale complessivo	137	137
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Spengo il riscaldamento durante la notte?	Conteggio di Spengo il riscaldamento durante la notte?2
2	12	8,76%
3	20	14,60%
4	12	8,76%
5	30	21,90%
1 - Completamente in disaccordo	10	7,30%
6 - Completamente d'accordo	53	38,69%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	137	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Per il mio bucato uso l'ammorbidente?	Conteggio di Per il mio bucato uso l'ammorbidente?2
2	17	12,41%
3	15	10,95%
4	17	12,41%
5	16	11,68%
1 - Completamente in disaccordo	33	24,09%
6 - Completamente d'accordo	39	28,47%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	137	100,00%

Il comportamento dei soggetti intervistati in merito alle domande poste nella tabella precedente mostra come effettivamente le persone siano interessate alle questioni ambientali. Bisogna sottolineare che tra i soggetti intervistati il 12% fa parte di un'associazione ambientalista, ciò sicuramente non rappresenta una caratteristica della popolazione di Asti. Il principale punto d'interesse di quest'analisi sta proprio nel mostrare come la somma dei pensieri ambientalisti con il risparmio economico porti ad una propensione ecologica. Questo aspetto è visibile nelle risposte relative all' utilizzo della lavatrice a pieno carico e il riutilizzo della borsa della spesa. Queste due domande rappresentano per il cittadino due buone azioni: la prima è la sostenibilità della scelta da loro adottata, la seconda è legata ad un risparmio diretto che i soggetti percepiscono durante l'azione. Questo è fondamentale, poiché fa intendere che un'azione sostenibile e allo stesso tempo economica sia in grado di incentivare le persone a muoversi in modo massivo verso una determinata direzione. Nella fase successiva della tesi l'importanza di questo dato è basilare per proporre delle misure maggiormente apprezzate dalla

popolazione.

Tabella 3.15. Comportamenti e abitudini degli intervistati

Valori		Conteggio di Guido anche dopo avere bevuto unabirra media?	
Etichette di riga	Conteggio di Guido anche dopo avere bevuto unabirra media?2	Conteggio di Guido anche dopo avere bevuto unabirra media?2	
2	27	19,71%	
3	15	10,95%	
4	16	11,68%	
5	5	3,65%	
1 - Completamente in disaccordo	36	26,28%	
6 - Completamente d'accordo	4	2,92%	
Nonapplicabile (vuoto)	34	24,82%	
Totale complessivo	137	100,00%	
Valori		Conteggio di In auto preferisco essere passeggero ?	
Etichette di riga	Conteggio di In auto preferisco essere passeggero ?2	Conteggio di In auto preferisco essere passeggero ?2	
2	31	22,63%	
3	27	19,71%	
4	13	9,49%	
5	9	6,57%	
1 - Completamente in disaccordo	25	18,25%	
6 - Completamente d'accordo	21	15,33%	
Nonapplicabile (vuoto)	11	8,03%	
Totale complessivo	137	100,00%	
Valori		Conteggio di Se una persona anziana o disabile entra in un bus affollato, offro a lei il mio posto a sedere?	
Etichette di riga	Conteggio di Se una persona anziana o disabile entra in un bus affollato, offro a lei il mio posto a sedere?2	Conteggio di Se una persona anziana o disabile entra in un bus affollato, offro a lei il mio posto a sedere?2	
2	1	0,73%	
3	8	5,84%	
4	19	13,87%	
5	25	18,25%	
1 - Completamente in disaccordo	3	2,19%	
6 - Completamente d'accordo	81	59,12%	
Nonapplicabile (vuoto)		0,00%	
Totale complessivo	137	100,00%	
Valori		Conteggio di Mi piace condividere l'auto con parenti/amici/conoscenti?	
Etichette di riga	Conteggio di Mi piace condividere l'auto con parenti/amici/conoscenti?2	Conteggio di Mi piace condividere l'auto con parenti/amici/conoscenti?2	
2	20	14,60%	
3	26	18,98%	
4	18	13,14%	
5	13	9,49%	
1 - Completamente in disaccordo	24	17,52%	
6 - Completamente d'accordo	17	12,41%	
Nonapplicabile (vuoto)	19	13,87%	
Totale complessivo	137	100,00%	
Valori		Conteggio di Mi piace condividere l'auto con sconosciuti per Car Pooling (ad esempio con BlaBlaCar)?	
Etichette di riga	Conteggio di Mi piace condividere l'auto con sconosciuti per Car Pooling (ad esempio con BlaBlaCar)?2	Conteggio di Mi piace condividere l'auto con sconosciuti per Car Pooling (ad esempio con BlaBlaCar)?2	
2	26	18,98%	
3	9	6,57%	
4	7	5,11%	
5	1	0,73%	
1 - Completamente in disaccordo	56	40,88%	
6 - Completamente d'accordo	2	1,46%	
Nonapplicabile (vuoto)	36	26,28%	
Totale complessivo	137	100,00%	

Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Mi piace guidare ?	Conteggio di Mi piace guidare ?2
2	16	11,68%
3	17	12,41%
4	23	16,79%
5	21	15,33%
1 - Completamente in disaccordo	11	8,03%
6 - Completamente d'accordo	29	21,17%
Nonapplicabile (vuoto)	20	14,60%
Totale complessivo	137	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Mi sento a mio agio a guidare in strade che non conosco?	Conteggio di Mi sento a mio agio a guidare in strade che non conosco?2
2	26	18,98%
3	21	15,33%
4	21	15,33%
5	13	9,49%
1 - Completamente in disaccordo	21	15,33%
6 - Completamente d'accordo	15	10,95%
Nonapplicabile (vuoto)	20	14,60%
Totale complessivo	137	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Ogni tanto prendo i mezzi pubblici senza pagare il biglietto?	Conteggio di Ogni tanto prendo i mezzi pubblici senza pagare il biglietto?2
2	24	17,52%
3	10	7,30%
4	12	8,76%
5	4	2,92%
1 - Completamente in disaccordo	85	62,04%
6 - Completamente d'accordo	2	1,46%
(vuoto)		0,00%
Totale complessivo	137	100,00%
Valori		
Etichette di riga	Conteggio di Se posso, evito di guidare in grandi città (Torino, Milano, ecc.)?	Conteggio di Se posso, evito di guidare in grandi città (Torino, Milano, ecc.)?2
2	18	13,14%
3	17	12,41%
4	13	9,49%
5	15	10,95%
1 - Completamente in disaccordo	20	14,60%
6 - Completamente d'accordo	32	23,36%
Nonapplicabile (vuoto)	22	16,06%
Totale complessivo	137	100,00%

Dai seguenti dati emerge chiaramente come ai soggetti intervistati tendenzialmente piaccia guidare e ricoprire la posizione di conducente rispetto a quella di passeggero. La percezione dell'auto è considerata strettamente personale, di fatto la maggior parte delle persone sostiene che non vorrebbe condividere l'auto con parenti e amici. Il gradimento si scende nuovamente se si parla di condivisione con sconosciuti. Si sottolinea, inoltre, come gli intervistati si mostrano molto ligi alle norme e alle consuetudini sociali. La quasi totalità sostiene di pagare il biglietto sui trasporti pubblici, di cedere il proprio posto sul mezzo pubblico ad una persona più anziana e di non guidare dopo aver bevuto una birra media.

In sintesi l'aspetto interessante emerso dai dati è l'attaccamento culturale che persiste

nei confronti dell'automobile privata.

4. Proposte

Quest'ultima fase della tesi si concentra nel proporre misure e politiche al fine di implementare la mobilità sostenibile e ridurre quella motorizzata. Di fatto per poter sviluppare questa parte di progetto sono fondamentali tutte le parti precedenti a partire dalla letteratura, proseguendo con l'analisi delle problematiche fino ad arrivare alla progettazione e la somministrazione dei questionari. Grazie alle risposte dei questionari è stato possibile comprendere quali siano gli spostamenti dell'astigiano, ma anche capire con quale frequenza avvengono e, naturalmente, anche il modo utilizzato. Inoltre, un importante aspetto del questionario è quello di analizzare le attitudini degli intervistati. Questo è fondamentale per poter definire in che modo vengono percepite le nuove misure di mobilità e in che modo sia corretto intervenire, con delle politiche sostenibili, senza creare tensioni tra le politiche di trasporto e le persone a cui sono rivolte.

Dalle risposte del questionario si può dire che non sarebbe sufficiente inserire delle singole misure, ma bisogna proporre dei pacchetti di misure in modo da far lavorare in sinergia i diversi aspetti.

Il principale scopo di questo capitolo è quello di proporre delle misure integrative al P.G.T.U (Piano Generale del Traffico Urbano, 2019), in modo da rafforzare l'attuale obiettivo del piano volto ad ottenere una maggiore sostenibilità. Inoltre, le politiche proposte considerano un'area maggiore di quella ad oggi considerata e limitata ai confini comunali di Asti.

L'idea è quella estendere l'area ai comuni della prima cintura (Figura 4.1), in modo da avere una maggiore integrazione territoriale e dei sistemi di trasporto.

Area di studio

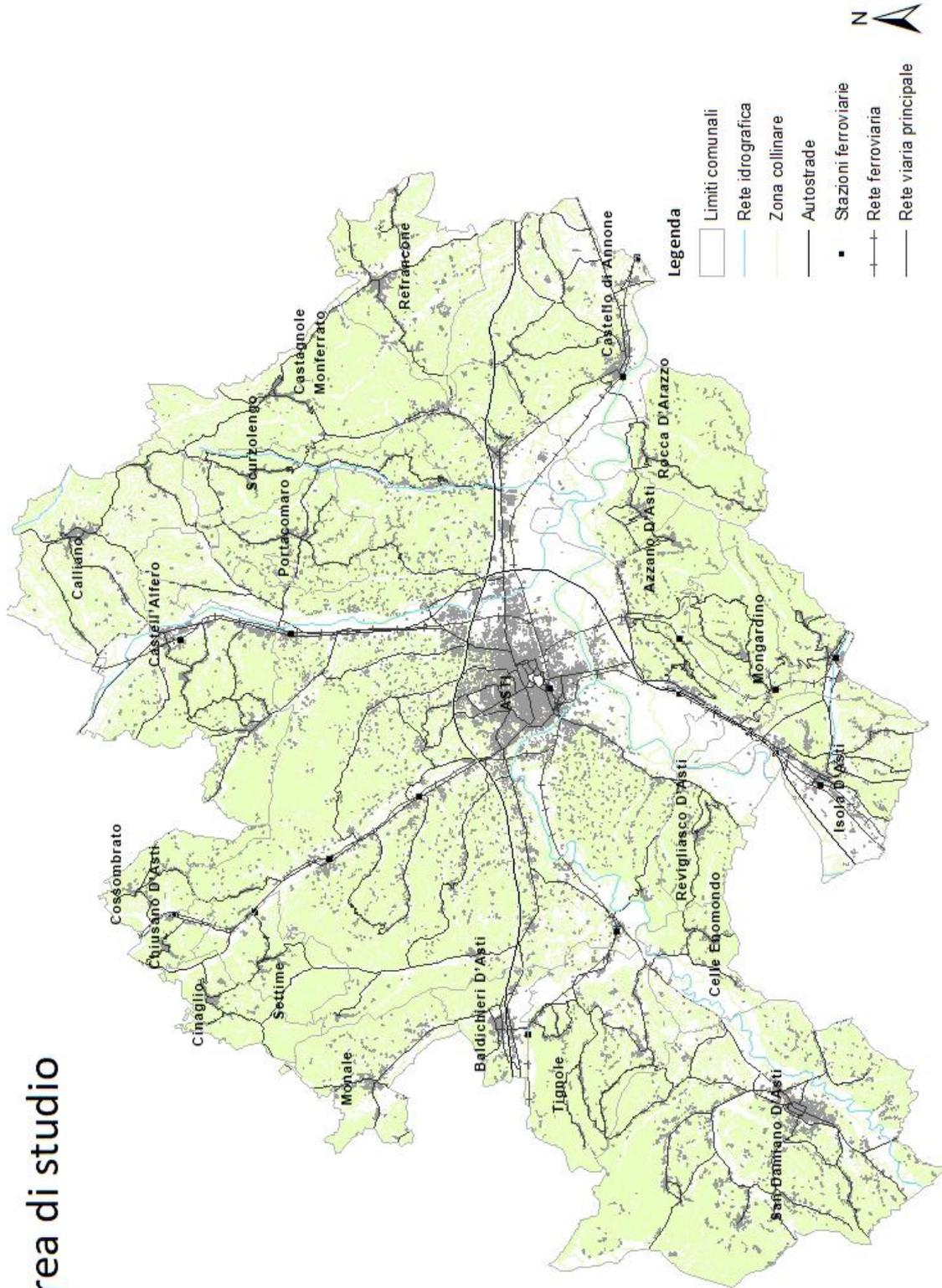


Figura 4.1 Comuni della prima cintura di Asti

Le misure proposte ad incentivare la mobilità sostenibile nell'astigiano si basano in due Punti:

- Incentivare l'utilizzo della mobilità dolce, il trasporto pubblico e promuovere l'intermodalità.
- Disincentivare l'utilizzo dell'automobile

4.1. Incentivare i modi dolci, il trasporto pubblico e l'intermodalità

L'insieme di queste misure rende maggiormente competitivo l'utilizzo degli altri mezzi rispetto all'automobile.

- *Mobilità ciclabile*

La mobilità ciclabile ad Asti presenta alcune piste ciclabili concentrate principalmente nell'area centrale della città. Bisogna inoltre considerare che il centro città è dotato di ZTL ed aree pedonali, questo sicuramente avvantaggia la circolazione ciclabile in quell'area. Le principali problematiche della rete ciclabile si concentrano nelle aree periferiche della città e maggiormente nelle aree rurali, dove è quasi inesistente la presenza di percorsi ciclabili riservati. Un secondo aspetto problematico è quello del parcheggio delle biciclette, inteso sia come rastrelliere in strada che come parcheggi custoditi.

- *Implementare la rete ciclabile*

Considerate le misure attuate dal Piano del Traffico (PGTU, 2019) è importante implementare e collegare gli attuali percorsi in modo da ottenere una vera e propria rete di connessione tra i vari punti di interesse dalla città. Naturalmente, la rete si deve estendere a tutti i comuni interessati. Viste le peculiarità e, dunque, le potenzialità del territorio Astigiano, bisogna includere nella progettazione dei percorsi ciclabili non solo le esigenze di mobilità urbana, ma bisogna anche tenere in considerazione gli itinerari turistico/ambientali. Per esempio, si può considerare la presenza del sito Unesco Langhe-Roero e Monferrato³⁹, che attrae innumerevoli turisti e si sta proiettando sempre di più verso il cicloturismo. Per questo è fondamentale avere un buon collegamento tra le aree di maggior interesse paesaggistico e le stazioni ferroviarie.

³⁹ Paesaggio vitivinicolo del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato

- *Creazione di nuovi parcheggi per le biciclette*

Gli stalli per le biciclette sono uno degli aspetti fondamentali nell'incentivare la mobilità ciclabile, poiché una delle maggiori problematiche della mobilità ciclabile è rappresentata dai furti. La misura è basata principalmente sull'incremento della sicurezza e del numero degli stalli. La politica legata alla sosta delle biciclette è suddivisa in due azioni: la prima è di aumentare il numero di rastrelliere disponibili in città, aumentando gli archetti per poter parcheggiare la bicicletta in aree dedicate; la seconda misura si basa sulla creazione di parcheggi custoditi dove è possibile lasciare la bicicletta nel medio periodo in totale sicurezza. La creazione di parcheggi è prevista principalmente nella stazione dell'agglomerazione o, comunque, in presenza di parcheggi di interscambio. Questa seconda misura comporta un costo decisamente più alto per l'amministrazione, implicando, di conseguenza, il pagamento di un ticket da parte del consumatore.



<https://www.teknoring.com/guide/guide-ingegneria/piste-ciclabili-caratteristiche-e-riferimenti-normativi/>

Figura 4.2 Esempio di pista ciclabile extra-urbana



<https://www.torinoggi.it/2020/02/17/leggi-notizia/argomenti/viabilita-1/articolo/a-torino-piu-di-600-archetti-per-le-bici-ma-nessuno-in-circostrizione-2.html>
<https://www.nonsprecare.it/parcheggio-biciclette-piu-grande-del-mondo-utrecht>

Figure 4.3 e 4.4 Esempio di rastrelliera ad archetto e parcheggio bici custodito

- *Istituzione del bikesharing*

Per agevolare il diffondersi della mobilità ciclabile, vista anche nell'ottica dell'intermodalità, è importante offrire dei servizi di sharing. Sarebbe possibile attuare differenti misure relative al bikesharing a flusso libero oppure station-based. Il primo sistema permette di lasciare liberamente per strada la bicicletta (in un'area con dei confini ben definiti) mentre con il secondo sistema bisogna lasciare la bicicletta nelle apposite stazioni. Considerata la topografia e la densità di popolazione dell'agglomerato urbano, probabilmente un bikesharing a flusso libero potrebbe essere interessante nell'area più centrale della città, dove sarebbe assicurato un elevato utilizzo del servizio e non sarebbe necessaria una redistribuzione dei mezzi da parte della società che gestisce il servizio. Invece, risulterebbe molto più difficoltoso se si estendesse il servizio anche nei comuni limitrofi poiché la domanda limitata ed essenzialmente verso la città di Asti non consentirebbe una distribuzione omogenea sul territorio. Differentemente, un servizio di bike sharing basato su delle stazioni ha il vantaggio di concentrare la domanda e l'offerta in luoghi specifici, rendendo le zone con una maggiore densità di popolazione maggiormente competitive. Considerata la presenza di dislivelli all'interno dell'area in oggetto, sarebbe interessante considerare di utilizzare un servizio di sharing elettrico, soprattutto per le aree extraurbane.



<https://www.romasette.it/arriva-bike-sharing-flusso-libero/>

<https://riconnetteremodena.wordpress.com/2017/06/11/il-bike-sharing-a-modena/>

Figure 4.5 e 4.6 Esempi di bike sharing a flusso libero e a stallo

- Mobilità Pedonale

Il comune di Asti ha una densità di popolazione molto bassa nelle aree extra-urbane. Quindi considerata la sua estensione sarebbe importate creare una rete di percorsi peri-urbani che diano modo di muoversi a piedi tra una frazione e il capoluogo.

Politiche di mobilità ciclabile

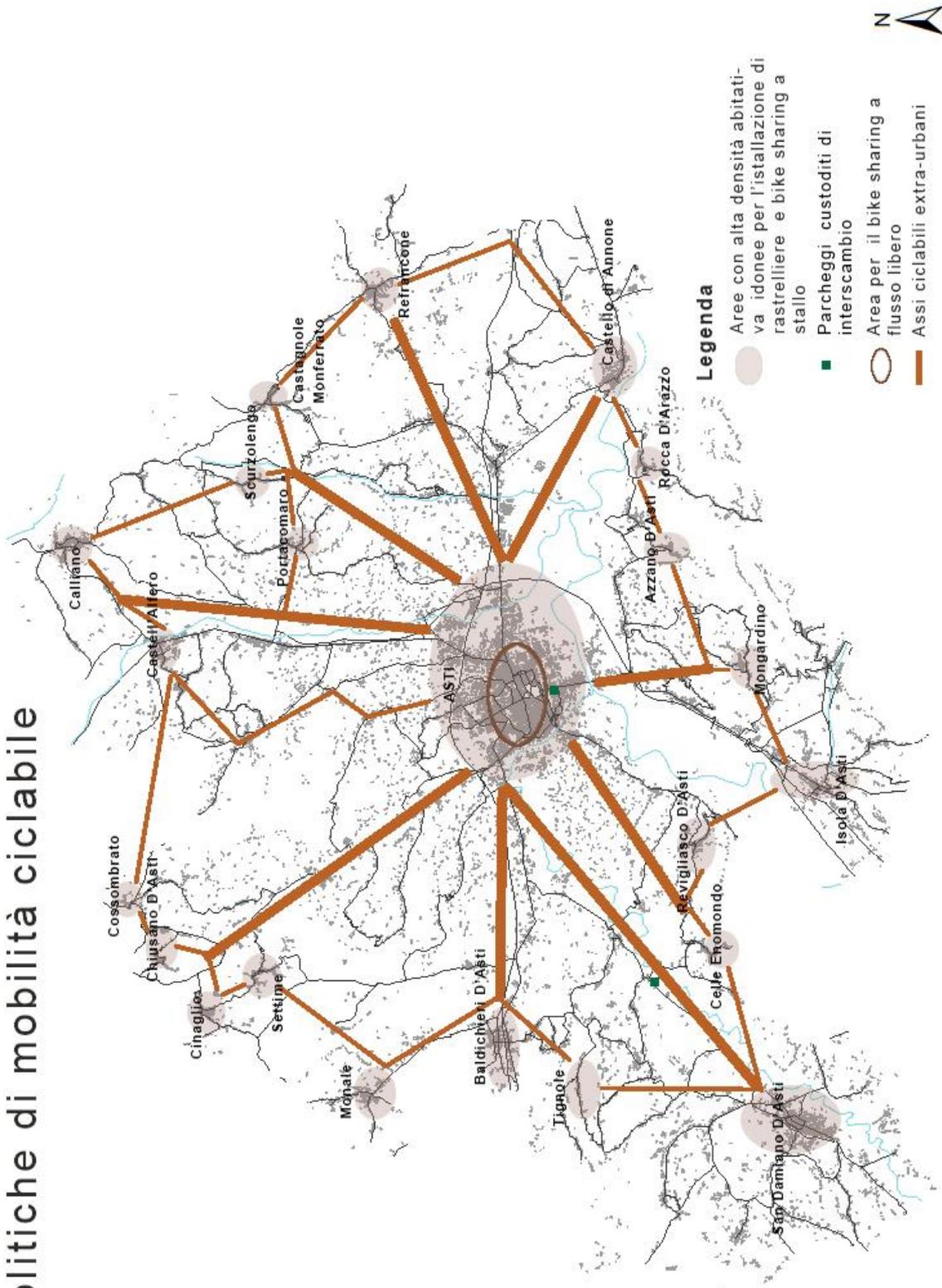


Figura 4.7 Politiche di mobilità ciclabile

- *Intermodalità*

Considerata la densità di popolazione dell'area, come si può vedere della figura 4.8 il sistema di trasporto intermodale è l'unica soluzione per offrire una rete capillare anche laddove vi è poca popolazione.

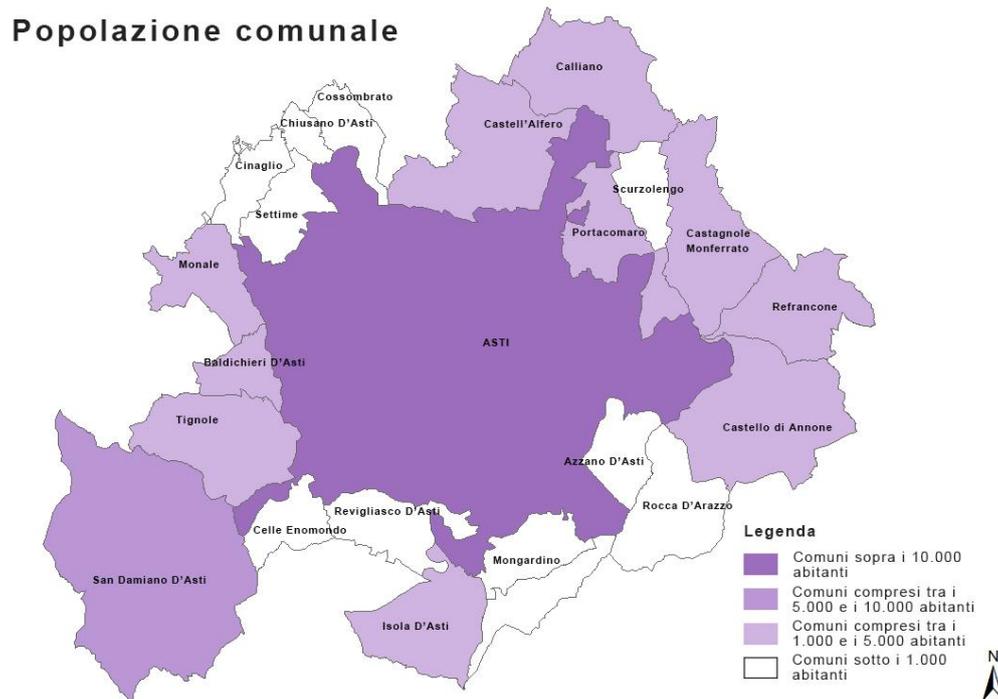


Figura 4.8 Popolazione comunale dell'agglomerazione

Il trasporto intermodale si basa sull'uso combinato di differenti mezzi di trasporto. In questo caso si tratterebbe di integrare i differenti servizi che creano l'offerta di trasporto dell'astigiano in modo da ottimizzarne l'utilizzo. In questo modo è possibile ottenere, a parità di costi, un servizio maggiormente capillare, soprattutto nelle aree extraurbane. Bisogna intervenire essenzialmente su due punti: il coordinamento dei diversi mezzi e lavorare sull'aspetto percettivo e culturale degli utenti. Un terzo punto potrebbe essere quello infrastrutturale; comunque già ottimizzando le attuali infrastrutture si otterrebbe un buon risultato. Infatti, come emerge dal questionario la principale problematica è legata all'aspetto culturale. I due punti sopra citati verranno sviluppati con delle misure ed incentivi nell'utilizzo del trasporto intermodale in termini economici ed educazionali.

- *Creazione di una Smart card universale*

Sicuramente un aspetto che agevola il trasporto multimodale è quello di unificare il sistema di acquisto dei biglietti. Oggi si utilizza la carta BIP (Biglietto Integrato Regione Piemonte). Un miglioramento dell'efficienza sarebbe poter utilizzare la Smart card ricaricabile per pagare i differenti mezzi di trasporto (anche per le corse singole), i parcheggi di interscambio, i servizi di autobus urbani ed extraurbani, i servizi ferroviari ed il bike-sharing. La carta ricaricabile potrebbe anche essere uno strumento utile per effettuare l'abbonamento mensile o annuale per uno o più servizi tra quelli convenzionati.

- *Agevolazioni economiche sull'acquisto degli abbonamenti*

Ad oggi, come emerge del questionario, la percezione dei costi dell'automobile è diversa da quelli che sono i costi effettivi di acquisto e di utilizzo. Per cambiare questa percezione errata bisogna intervenire, mostrando attraverso dei pannelli informativi, quelli che sono i costi effettivi di utilizzo. Per rendere questa politica più efficace, è importante prevedere anche dei vantaggi economici sugli altri modi di trasporto. In tal modo, si aumenterebbe il divario economico tra l'utilizzo del veicolo privato rispetto ai mezzi pubblici.

Questa misura dovrebbe essere adottata per incentivare i cittadini ad utilizzare i mezzi pubblici per lo spostamento quotidiano. Si tratterebbe di una riduzione del 50% del costo dell'abbonamento mensile offerta dai datori di lavoro, che a loro volta recupererebbero i costi di questa politica come credito d'imposta sulle tasse comunali.

L'offre multimodale des transports publics rochelais

yélo

Smart card Yélo La Rochelle

Bus	Vélos	Bateaux	Voitures en temps partagé	Parcs-relais	Train	Yélo la nuit	Covoiturage
24 lignes, dont la ligne à haut niveau de service ILLJOO dont 2 lignes de TAD + ISIGO (le service de transport de personnes à mobilité réduite)	300 vélos et 54 stations libre-service + 200 vélos Touristiques 22 000 emprunts/mois 1317 abonnés	2 Passours et 2 bus de mer électro-solaire	50 véhicules Yelomobile en libre-service et 13 stations	3 P+R avec bus	7 gares, 19 allers et retours quotidiens en TER entre La Rochelle et Rochefort 35 000 voyages/mois	116 points Taxi Yélo, pour prendre le relais du bus quand il ne circule plus	1 plateforme internet gratuite pour covoiturer www.covoiturage.poitou-charentes.fr + 7 aires

<https://pt.slideshare.net/veroniqueeel/le-cas-la-rochelle-brigitte-desveaux-vicepresidente-en-charge-des-transport-et-de-la-mobilit>

Figura 4.9 Smart card Yélo La Rochelle

- *Riduzioni dell'abbonamento dei trasporti per reddito*

Sicuramente le politiche di incentivazione non vanno solamente offerte ai lavoratori, come nella misura precedente, ma devono essere equamente distribuite sulla popolazione; infatti, il trasporto pubblico rappresenta un diritto alla mobilità per le fasce economiche più deboli. Proprio per questo, l'azione sarebbe quella di incentivare l'acquisto di abbonamenti grazie alle riduzioni per fasce di reddito. Il costo dell'abbonamento ai trasporti pubblici si baserebbe sull'ISEE⁴⁰, agevolando così le fasce della popolazione più deboli.

⁴⁰ ISEE Indicatore della situazione economica equivalente

- *Creazione di Movicentri*

Per incentivare i cittadini ad utilizzare il trasporto pubblico bisogna creare nuovi movicentri. Considerato che la creazione di un movicentro comporta un investimento cospicuo che non si potrebbe applicare a tutte le stazioni dell'agglomerato urbano. Si può invece intervenire con delle semplici misure per rendere le attuali stazioni maggiormente attrezzate e confortevoli. Ad esempio, attrezzare tutte le stazioni con un parcheggio auto e biciclette, in modo da agevolare il cambio del mezzo, provvedere a posizionare la fermate degli autobus in prossimità delle stazioni in modo da rendere più semplice possibile il trasbordo. Importante è inserire dei servizi al cittadino che consentano di rendere meno pesante e più produttivo il tempo di attesa tra un mezzo e l'altro. Alcuni tra questi potrebbero essere il bar, lo sportello Atm⁴¹, il servizio postale e un meccanico per auto e biciclette in modo da trasformare il concetto di stazione attuale ad un vero proprio centro polifunzionale.

<https://www.ariostea.it/referenze/aeroporti-stazioni/stazione-movicentro-tortona>

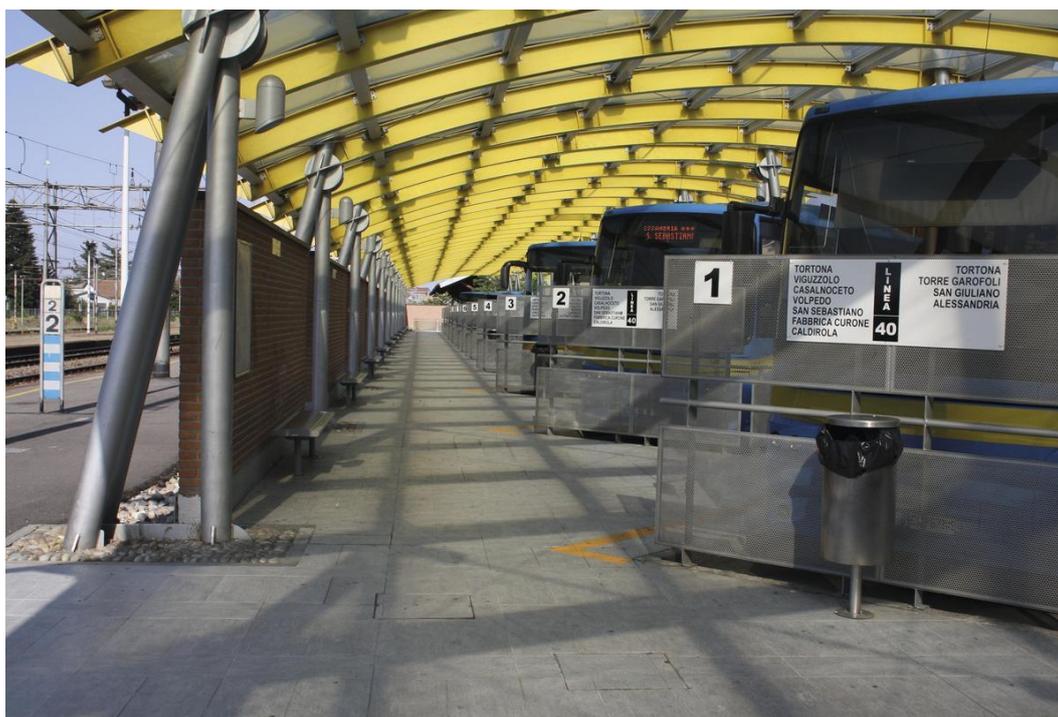


Figura 4.10 Movicentro di Tortona

⁴¹ Automated Teller Machine per prelevare contanti

Politiche intermodali

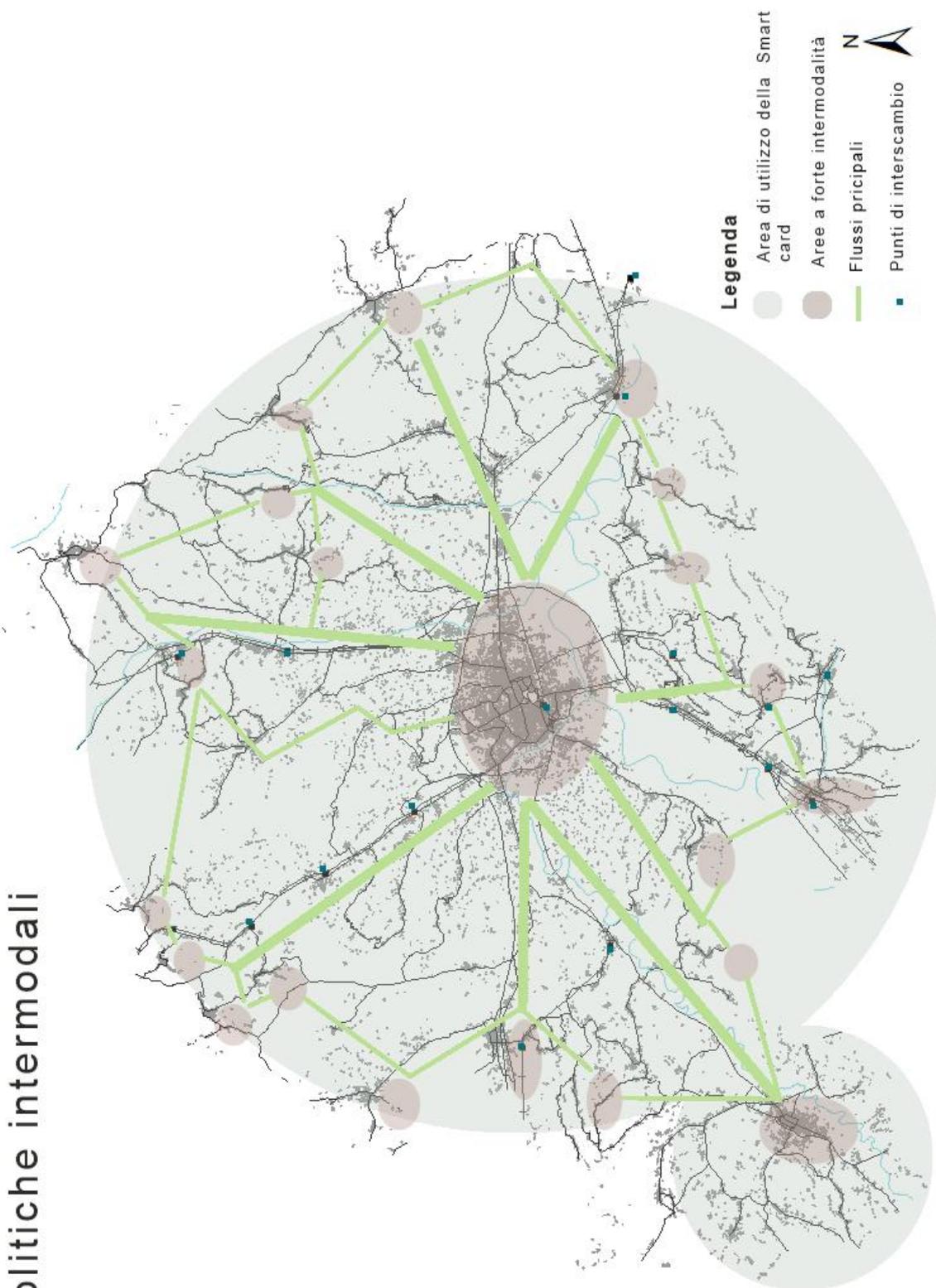


Figura 4.11. Politiche intermodali

- *Maggiore utilizzo dei treni regionali da parte della mobilità locale*

Questa misura si concentra principalmente nel rendere maggiormente efficiente il trasporto regionale al fine di renderlo più accessibile ed utilizzato da parte degli utenti della mobilità locale. Per agevolare questo fenomeno è importante creare delle tabelle orarie regolari, quindi adottare un cadenzamento orario in modo da garantire il passaggio dei treni sempre allo stesso minuto. Questo serve all'utente a ricordare facilmente gli orari. Per rendere maggiormente efficace questa misura sarebbe importante incrementare la frequenza dei treni, soprattutto nelle ore di punta, in modo da garantire un miglior servizio. Inoltre, è importante attuare le direttive europee rendendo accessibile tutti i treni al servizio trasporto biciclette.

- *Politiche di sensibilizzazione sull'utilizzo dei mezzi pubblici*

La misura che riguarda la sensibilizzazione della popolazione all'utilizzo dei trasporti pubblici o dei modi dolci con un approccio intermodale nasce dall'esigenza della restituzione dei dati ai cittadini. Considerato che, per valutare le attitudini di mobilità dei consumatori, bisogna effettuare delle interviste, è importante far sì che vi sia un ritorno di questi dati ai cittadini. La misura prevede di creare dei pannelli informativi o schede informative in modo da inserire delle buone pratiche ed i risultati ad esse legati. Se la popolazione adulta va informata per poter attuare un cambiamento culturale, è sulla popolazione più giovane che bisogna concentrarsi maggiormente perché è quella meno soggetta alle abitudini culturali attuali. In ragione di ciò, un'importante attività è quella educativa nelle scuole di ogni ordine e grado.



Figura 4.12. Esempio di restituzione dei numeri alla cittadinanza nella zona 30 a Santa Rita (Torino)

- *Trasporto collettivo urbano*

Il trasporto pubblico su gomma a livello dell'agglomerato urbano è di tipo urbano e extraurbano. Il primo riguarda il trasporto pubblico della città di Asti e delle sue frazioni, gestito da ASP⁴². Il secondo è il trasporto pubblico extra-urbano che si occupa di collegare il capoluogo con i centri minori della provincia, gestito da differenti aziende di trasporto pubbliche e private che prendono in appalto le diverse linee. Queste aziende sono raggruppate nel consorzio COAS⁴³, che si occupa di garantire un'uniformità ai servizi offerti dalle differenti aziende di trasporto.

Le maggiori criticità del TPL su gomma sono dovute alla difficile interconnessione tra il trasporto urbano e quello extra-urbano. Ciò è in parte dovuto ad una mancanza di

⁴² ASP Asti Servizi Pubblici

⁴³ COAS Consorzio Astigiano

integrazione delle tabelle orarie e dello scarso utilizzo degli ITS per avere delle informazioni sulla puntualità degli autobus in tempo reale. Al fine di rendere il servizio di trasporto pubblico più competitivo e largamente utilizzato è possibile intervenire mediante le seguenti proposte.

- *Integrazione tra il trasporto urbano e extra-urbano*

Questa politica si basa sostanzialmente nel creare una certa omogeneità tra il TPL su gomma urbano ed extraurbano, quindi di integrare le tabelle orarie e di rendere più agevoli i cambi di mezzo per garantire un maggiore comfort di viaggio. L'integrazione deve essere gestita anche a livello di tariffazione per dare la possibilità di utilizzare i differenti servizi di trasporto con un'unica carta ricaricabile, utilizzabile sulle diverse tipologie di mezzo. Ciò rappresenta un incentivo ed una semplificazione nell'usare il trasporto pubblico da parte degli utenti.

La migliore opzione sarebbe quella di utilizzare l'esistente consorzio di trasporti astigiani COAS per poter includere tutte le aziende di trasporto locale al fine di creare un'unica rete che possa essere facilmente consultabile ed utilizzabile dagli utenti. Questo passaggio avviene anche attraverso il cadenzamento orario, che ha come obiettivo quello di facilitare gli utenti nel ricordare gli orari di passaggio. Infatti, i passaggi arriverebbero allo stesso minuto a tutte le ore, contribuendo ad una migliore gestione in fase di cambio dei diversi mezzi.

- *Utilizzo degli ITS per il trasporto pubblico*

Gli ITS⁴⁴ per il trasporto pubblico locale possono essere inseriti in un sistema di trasporto tradizionale al fine di agevolare o rendere maggiormente confortevole la rete attuale. A tal fine, è possibile intervenire in molteplici direzioni.

Una di queste è il tracciamento in tempo reale dei mezzi (urbani e extra-urbani) al fine di poter dare le informazioni sul mezzo agli utenti. L'informazione sarebbe reperibile alle fermate dell'autobus oppure sull'applicazione del consorzio di trasporti. In secondo luogo, gli ITS possono essere utilizzati nell'applicare le modalità di vendita dei titoli di viaggio; sarebbe interessante acquistare il titolo di viaggio direttamente dall'applicazione o comunque ricaricare la propria carta del servizio di trasporti direttamente dall'app.

⁴⁴ Intelligent Transportation Systems

4.2 Limitare l'utilizzo dell'automobile

Dal questionario emerge che gli intervistati sono legati culturalmente all'automobile, per questo l'auto come conducente è il mezzo maggiormente utilizzato dagli astigiani. Oltre al fattore abitudinale bisogna evidenziare che gli intervistati scelgono l'auto perché è considerata veloce, poco costosa e relativamente poco inquinante, comunque non sufficientemente inquinate da non usarla.

E' fondamentale intervenire sui fattori sopracitati, poiché due dei tre, i costi economici e ambientali sono legati soprattutto ad un aspetto informativo. Le misure per dissuadere i cittadini all'uso dell'auto stanno nel creare informazioni su quelli che sono gli effettivi costi economici relativi al possesso dell'automobile. Inoltre è importante mettere a conoscenza il prezzo ambientale che l'auto genera nei confronti del territorio.

E' importante lavorare sulla velocità, soprattutto nel centro città, finché lo spostamento in auto viene considerato veloce i cittadini non sono incuriositi a provare altri modi maggiormente competitivi.

- Creazione di aree pedonali

Questa misura si concentra nel selezionare edifici di interesse pubblico come scuole di ogni ordine e grado, ospedali, chiese ed oratori con lo scopo di creare un'area pedonale od a precedenza pedonale davanti a ciascun edificio. La misura può anche essere attivata in via sperimentale, in modo da ottenere non solo una maggiore

superficie dedicata ai pedoni, quindi disincentivando il traffico automobilistico, ma anche al fine di incentivare le interazioni sociali a livello di quartiere/frazione o piccolo comune. Di fatto questi spazi possono essere considerati con le stesse funzioni di piccole "piazze".



Source: <http://www.milanotoday.it/attualita/piazze-aperte-isola-corvetto-quarto-oggiaro.html>

Figura 4.13 Esempio Ztl davanti ad una scuola

- *Ridisegno delle attuali aree pedonali al fine di garantirne una maggiore vivibilità.*

Il ridisegno delle attuali aree pedonali è una misura diffusa, volta ad implementare il comfort del pedone nelle attuali aree pedonali. Per ottenere una maggiore qualità dell'area è sufficiente intervenire con poche semplici misure: partendo dagli scivoli posti in coincidenza degli attraversamenti pedonali, per offrire una maggiore accessibilità alle persone diversamente abili. In seconda battuta, è importante l'utilizzo del verde per garantire una corretta ombreggiatura alle aree pedonali, ma anche per ridurre l'inquinamento acustico e dell'aria dato dal traffico veicolare (utilizzare il verde come barriera). Infine, è importante approfondire anche il tema della sicurezza, per questo si può intervenire sempre grazie al verde urbano o diversamente mediante dei paletti dissuasori.

- *Riduzione dei parcheggi*

La presenza dei parcheggi nel centro città sicuramente è un forte incentivo all'utilizzo dell'automobile, infatti l'obiettivo sarebbe quello di potenziare i parcheggi di interscambio per ridurre l'accessibilità del centro alle auto. Revisionando il progetto previsto dal PTGU del parcheggio interrato in piazza Alfieri.

5. Conclusioni

Partendo dalla citazione riportata all'inizio della tesi, "L'educazione è l'arma più potente che si possa usare per cambiare il mondo" (Nelson Mandela), si possono sintetizzare le conclusioni del lavoro.

Malgrado una iniziale analisi bibliografica dalla quale si evince che alcune misure possono cambiare lo stile di vita dei cittadini in modo sostenibile utilizzando una politica top-down, successivamente ci si è resi conto, dall'esame delle risposte ottenute nel questionario, che non sempre è scontata, nella realtà quotidiana.

Uno degli aspetti che emerge dall'indagine è la modesta attitudine dei cittadini al cambiamento, nonostante i notevoli vantaggi che esso può offrire. Questo carattere è emerso durante la somministrazione dell'indagine, rilevando il distacco tra l'entusiasmo delle persone e la loro effettiva voglia di mettersi in gioco, anche semplicemente rispondendo al questionario. La stessa tendenza si deduce dalle risposte della sezione legate al mutamento delle abitudini in seguito alla pandemia. Si osserva un elemento comportamentale interessante in cui i soggetti intervistati non reputano sicuri i mezzi di trasporto utilizzati, tuttavia continuano ad utilizzarli e non riducono al minimo gli spostamenti. Di fatto, vi è una situazione di insofferenza in cui le persone vivono un problema, ma non si adoperano attivamente per risolverlo.

L'utilizzo dell'automobile, come mostrano i dati del questionario, è ben radicato all'interno delle abitudini dei soggetti intervistati ed è il mezzo più utilizzato in tutti gli spostamenti e quello ritenuto mediamente più confortevole. Questa tendenza nasconde un'importante aspetto culturale, intrinseco al modo di pensare dei cittadini.

L'intermodalità è percepita negativamente poiché spesso si dilatano i tempi di attesa, c'è poca informazione e spesso le persone che utilizzano una sequenza di mezzi sono costrette ad effettuare lunghi tratti a piedi.

Dal questionario emergono tre punti su cui si possono basare le nuove misure da applicare per rendere la mobilità maggiormente sostenibile.

Le persone hanno un sempre maggiore interesse per la questione ambientale e sono disposte ad orientarsi verso una maggiore sostenibilità. Questa transizione verso la sostenibilità accelera se, insieme al fattore ambientale, i cittadini riscontrano un vantaggio dal punto di vista economico o in termini di risparmio di tempo.

Fondamentale è conoscere le abitudini e le problematiche di un territorio per poter incentivare un cambiamento in questa direzione, con un approccio bottom-up.

In sintesi, è possibile affermare che malgrado vi sia una situazione statica, si notano tre

fattori, sostenibile, economico e veloce, che possono catturare una trasformazione culturale che oggi esiste, ma è latente, e che si traduce con l'applicazione di nuove misure per rendere questa trasformazione dinamica ed applicata sul territorio.

Un cambiamento culturale sicuramente modifica le esigenze e quindi lo stile di vita delle persone ed è proprio in quel senso che la pianificazione dei trasporti deve intervenire in modo incisivo ed efficace.

5 Bibliografia

Aleksander Śładkowski e Wiesław Pamuła, 2016. "Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives". Springer, Cham. Switzerland. pag.37-80

Amin, Fabio Duarte, Daniel Rennings, Thomas J Matarazzo, Priyanka Desouza, and Carlo Ratti. "City Scanner: Building and Scheduling a Mobile Sensing Platform for Smart City Services." IEEE Internet of Things Journal 5, no. 6 (2018): 4567-579.

Chapman L, 2007. "Transport and climate change: a review" Journal of Transport Geography, 15, pag. 354-367

Connettere l'Italia – Strategie per le infrastrutture di trasporto e logistica, allegato al Documento di Economia e Finanza 2016, deliberato dal Consiglio dei Ministri ad aprile 2016

Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti di infrastrutture, allegato al Documento di Economia e Finanza 2016, deliberato dal Consiglio dei Ministri ad aprile 2017

DIRECTIVE 2008/50/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

De Luca, Marino. Manuale Di Pianificazione Dei Trasporti. Collana Trasporti 1797.15. Milano: Franco Angeli, 2000.

Dessì, Valentina. "Sostenibilità Ambientale vs Vivibilità Della Città Compatta?/Environmental Sustainability vs Liveability of the Compact City?" *Techne* (Florence, Italy : 2011) 10 (2015): 77.

Emmerink, R.H.M., Axhausen, K.W., Nijkamp, P. et al. Effects of information in road transport networks with recurrent congestion. *Transportation* 22, 21–53 (1995).

Ferrari, Monica. "Polisemie Del Merito E Della Sua Valutazione Nei Processi Educativi." Studi Sulla Formazione 21, no. 2 (2018): 191.

Gallo, Luca D'Acierno, Roberta Ciccarelli, and Bruno Montella. "Un Sistema Di Supporto Alle Decisioni per L'analisi Dei Conflitti Derivanti Dall'implementazione Delle Politiche Di Pricing." TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment 4, no. 4 (2012): 11-24.

Giannoutakis K.N, 2011. "Developing Sustainable e-Business Models for Intelligent Transportation Systems (ITS)", "Building the e-World Ecosystem" Springer Berlin Heidelberg, pag. 200-211

GREEN PAPER A 2030 framework for climate and energy policies

Green Paper - Towards a new culture for urban mobility {COM(2007) 551 final} /* SEC/2007/1209 final */

Information Systems Induce a More Sustainable Mobility ? Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2566, pp. 64-70. ISSN: 0361-1981. doi: 10.3141/2566-07.

"Household choices of car-use reduction measures". Department of Road and Traffic Planning, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

Jordi AYET PUIGARNAU, 20 dicembre 2013, "Fascicolo interistituzionale: 2013/0443 (COD)" , CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA

Keuken , S. Jonkers a , H.L.M. Verhagen , L. Perez , S. Trüeb , W.-J. Okkerse, J. Liu e X.C. Pan, L. Zheng , H. Wang , R. Xu g , C.E. Sabel . 2014, "Impact on air quality of measures to reduce CO2 emissions from road traffic in Basel, Rotterdam, Xi'an and Suzhou" Contents lists available at Science Direct Atmospheric Environment.

Leonardo J. Basso, Fernando Feres, Hugo E. Silva, "The efficiency of bus rapid transit (BRT) systems: A dynamic congestion approach", Transportation Research Part B:

Methodological, Volume 127, 2019, Pages 47-71, ISSN 0191-2615,
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.06.012>.

Libro Verde della Commissione, del 25 settembre 2007, dal titolo "Verso una nuova cultura della mobilità urbana" [COM(2007) 551 definitivo

Madireddy, Bert De Coensel, Arnaud Can, Bart Degraeuwe, Bart Beusen, Ina De Vlieger, Dick Botteldooren. Ghent University, Department of Information Technology, Acoustics Research Group, St.-Pietersnieuwstraat 41, B-9000 Ghent, Belgium

Miller, Patrick, Alexandre De Barros, G. Kattan, and Lina Wirasinghe. "Public Transportation and Sustainability: A Review." *KSCE Journal of Civil Engineering* 20, no. 3 (2016): 1076-083.

Munira, Sirajum, and Djoen San Santoso. "Examining Public Perception over Outcome Indicators of Sustainable Urban Transport in Dhaka City." *Case Studies on Transport Policy* 5, no. 2 (2017): 169-78.

New Urban Agenda, resolution adopted by the United Nation General

Assembly on the 23rd Dec 2016

"Raggiungere l'impatto zero sul clima entro il 2050" Visione strategica a lungo termine per un'economia europea prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra
ISSN 978-92-76-02088-2

Rio Declaration on Environment and Development Rio de Janeiro, 14 June 1992, UN

Ntziachristos, Z. Samaras EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook – COPERT4 2009
www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-road-transport.pdf

Relazione speciale n.23 del 2018 "Inquinamento atmosferico: la nostra salute non è ancora sufficientemente protetta (23/2018)

Pronello, C., Ramalho Veiga Simao, J.P., Rappazzo, V. (2017) The effects of the multimodal real time information systems on the travel behaviour. *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pp. 2681-2693. ISSN 2352-1465. 10.1016/j.trpro.2017.05.172.

Pronello C., Veiga-Simão J., Rappazzo V., (2016) Can The Multimodal Real Time

Pronello, C., Rappazzo, V. (2014) Road pricing: how people perceive a hypothetical introduction. The case of Lyon. *Transport Policy*, 36, pp. 192-205; doi: 10.1016/j.tranpol.2014.08.005

Pronello, C., Duboz, A., Rappazzo. V. (2017) Towards Smarter Urban Mobility: Willingness to Pay for an Advanced Traveller Information System in Lyon. *Sustainability*, 9(10), 1690, 21 pp; doi:10.3390/su9101690

Relazione speciale n.23 del 2018 "Inquinamento atmosferico: la nostra salute non è ancora sufficientemente protetta (23/2018)

William H. Clune , Alexander J. B. Zehnder, 06/01/2020 "The evolution of sustainability models, from descriptive, to strategic, to the three pillars framework for applied solutions", pag 1-6

Transportation Research Part A: Policy and Practice Volume 34, Issue 5, June 2000, Pages 309-320. Tommy Gärling, Anita Gärling and Anders Johansson.

Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 16, Issue 7, October 2011, "Assessment of the impact of speed limit reduction and traffic signal coordination on vehicle emissions using an integrated approach" Pages 504-508.

Madireddy, Bert De Coensel, Arnaud Can, Bart Degraeuwe, Bart Beusen, Ina De Vlieger, Dick Botteldooren. Ghent University, Department of Information Technology, Acoustics Research Group, St.-Pietersnieuwstraat 41, B-9000 Ghent, Belgium

White Paper on Transport “Roadmap to a Single European Transport Area
–Towards a competitive and resource efficient transport system” (COM
(2011) 144)

Zammuner, V. L., 1998. *Tecniche dell'intervista e del questionario*. s.l.:Il Mulino.

D.P.van Vuurena H.E.Eerensa R.Oostenrijka C.Heyesb Z.Klimontb M.G.J.den Elzena
M.Amanna, marzo 2006 “Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air
pollution in Europe” volume 34, pag 444-460

6. Sitografia

<https://www.eea.europa.eu/it/themes/air/intro> Agenzia Europea dell'ambiente, consultazione 03/02/2020 alle 11.35

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/air-pollutant-emissions-data-viewer-2> Air pollution eurostat 03/02/2020 alle 15.16

<https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/emissions-trading> Nazioni Unite Protocollo di Kyoto consultazione 04/02/2020 alle 15.39

<http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/> New Urban Agenda 2030 consultazione 4/02/2020 alle 15.58

<https://www.weforum.org/agenda/2016/09/these-are-the-world-s-most-sustainable-cities> indice di sostenibilità delle città consultazione 06/02/2020 alle 15.34

<http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=normativa&o=vd&id=284> Ministero dei trasporti consultato il 24/03/2020 alle 17.39

<https://www.legambiente.it/ecosistema-urbano-2019/> Legambiente consultazione 18/02/2020 alle 14.02

<http://worldpopulationreview.com/countries/united-kingdom-population/cities/> Popolazione Regno Unito consultato il 19/02/2020 alle 17.23

<http://worldpopulationreview.com/countries/germany-population/cities/> Popolazione Germania consultato il 19/02/2020 alle 17.29

<http://worldpopulationreview.com/countries/france-population/cities/> Popolazione Francia consultato il 19/02/2020 alle 17.33

<http://worldpopulationreview.com/countries/spain-population/cities/> Popolazione Spagna consultato il 19/02/2020 alle 17.38

<http://worldpopulationreview.com/countries/netherlands-population/cities/> Popolazione Olanda consultato il 19/02/2020 alle 17.43

<https://worldpopulationreview.com/countries/belgium-population/cities/> Popolazione Belgio consultato il 19/02/2020 alle 17.49

PDU La Rochelle <https://www.agglo-larochelle.fr/vie-pratique/deplacements?article=un-outil-le-plan-de-deplacements-urbains> consultato il 28/02/2020

PDU antibes http://www.pdu-casa.fr/diagnosic_pdu_adopte.pdf consultato il 21/02/2020 alle 12.50

http://www.pdu-casa.fr/enjeux_pdu_adopte.pdf stessa cosa

http://www.pdu-casa.fr/le_programme_actions_adopte.pdf idem

<http://www.sitac-calais-opale-bus.fr/images/Sitac/PDU2016/Rapport%20-%20Commission%20Enqu%C3%AAte%20Publique.pdf> PDU Calais consultato il 28/02/2020 alle 14.58

<http://www.sitac-calais-opale-bus.fr/images/Sitac/PDU2016/4.%20PDU%20Sitac%20-%20Programme%20actions.pdf> idem ma alle 16.27

<https://ita.calameo.com/read/00052263473d8b2ea1197> Beziers pdu, consultazione il 29/02/2020 alle 14.32

<https://www.norderstedt.de/l%C3%A4rmschutz> piano per Norderstedt consultato il 02/03/2020 alle 14.35

<https://www.stockton.gov.uk/media/2480/sustainable-transport-strategy.pdf> piano di Stockton-on-Tees consultato il 02/03/2020 alle 14.45.

<https://www.stockton.gov.uk/media/2481/ltf-2011-16.pdf> idem alle 16.30

<https://www.wymetro.com/media/1124/20121003ltfstrategy.pdf> Wakefield consultato alle 12.15 il 03/03/2020

<https://www.cumbria.gov.uk/eLibrary/Content/Internet/544/942/41075102846.pdf> consultato alle 11.51 Carlisle il 04/03/2020 alle 11.56

<https://www.bracknell-forest.gov.uk/sites/default/files/documents/ltf3-core-strategy-and-implementation-plan.pdf> Bracknell consultato il 04/03/2020 alle 16.15

<https://www.surreycc.gov.uk/roads-and-transport/policies-plans-consultations/transport-plan> Guildford Consultato il 05/03/2020 alle 15.57

https://www.surreycc.gov.uk/_data/assets/pdf_file/0007/166579/Low-Emissions-Transport-Strategy-Draft-for-Public-Consultation.pdf idem alle 16.33

<http://www.pmusbenidorm.org/EI-Plan-de-Movilidad-Urbana-Sostenible/Las-propuestas-del-plan/> Benidorm 05/03/2020 alle 17.37

<https://www.genk.be/file/download/4862/C676D5555089DC93C27E645B173C3B6E> Genk consultato il 05/03/2020 alle 18.31

<http://vivelelevelo17.free.fr/spip.php?breve14> Association vive le vélo consultato il 17/03/2020 alle 18.20

<https://www.geovelo.fr/application/> Geovelo consultato il 17/03/2020 alle 18.29

<https://www.tuttitalia.it/capoluoghi/> comuni Italiani consultato il 31/03/2020 alle 12.08

<https://it.climate-data.org/europa/italia/piemonte/asti-1110/#climate-table> Climate data consultato il 01/04/2020 alle 11.16

<https://www.istat.it/it/popolazione-e-famiglie> Istat consultato il 05/04/2020 alle 12.56

<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/index.php/tematiche/aria> Arpa Piemonte consultato il 01/04/2020 alle 16.12

<https://www.cdp.it/resources/cms/documents/15fcf6c7648d579c40e05779fd1b7bcd.pdf> Dinamiche di mobilità urbana, Casa Depositi e Prestiti 16/04/2020 consultato alle 14.30

[https://www.agcm.it/dotcmsCustom/getDominoAttach?urlStr=192.168.14.10:8080/C12564CE0049D161/0/9C8F5A0A3C9FA425C1257FD20039FD93/\\$File/P26061_all2.pdf](https://www.agcm.it/dotcmsCustom/getDominoAttach?urlStr=192.168.14.10:8080/C12564CE0049D161/0/9C8F5A0A3C9FA425C1257FD20039FD93/$File/P26061_all2.pdf) Autore garante della concorrenza e del mercato del trasporto pubblico locale consultato il 16/04/2020 alle 17.57

<https://www.istat.it/it/files/2018/11/Report-mobilit%C3%A0-sostenibile.pdf> Istat rapporto sulla mobilità sostenibile consultato il 16/04/2020 alle 19.37

<https://www.sfrpiemonte.it/> S F R, consultato il 23/04/2020 alle 19.54

<https://www.asp.asti.it/wp-content/uploads/2017/07/2017-ASP-TPL-Carta-della-mobilita-web-.pdf> Carta della Mobilità di Asti 2017 consultato il 24/04/2020 alle 19.20

<http://mtm.torino.it/it> Agenzia della mobilità piemontese consultato il 26/04/2020 alle 19.16

<http://www.fiabasti.it/progetti/percorsi-ciclabili-terre-unesco/> Federazione Italiana Ambiente Bicicletta consultato il 01/05/2020 alle 17.48

http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/aree-urbane-2014/CAP_8_Trasporti%20e%20mobilita.pdf trasporti e mobilità consultato il 24/04/2020 alle 20.18

http://mtm.torino.it/it/dati-statistiche/imq2010_completo.pdf statistiche Torino consultazione e il 24/04/2020 alle 22.42

https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-04/report_2017_sulla_mobilita_veicolare_in_piemonte_-_asti.pdf mobilità veicolare Piemonte consultato il 07/05/2020 alle 11.13

<https://img.ibs.it/pdf/9788865189450.pdf> Fondamenti di statistica, Michael Sullivan consultato il 19/06/2020 alle 16.49