



Università degli Studi di Cagliari

Dottorato di Ricerca in

**INGEGNERIA DEL TERRITORIO
Ciclo XXVI**

**Sperimentazione e modellizzazione di un programma di
cambiamento volontario del comportamento di viaggio**

Testing and modeling voluntary travel behavior change

ICAR/05

Dottorando:
Ing. Benedetta Sanjust di Teulada

Supervisore:
Prof. Ing. Italo Meloni

Coordinatore del Corso:
Prof. Ing. Roberto Deidda

Esame finale anno accademico 2012 – 2013

Al termine di questi tre anni di dottorato desidero ringraziare tutte le persone che a vario titolo mi hanno accompagnato in questo percorso e senza le quali questo lavoro di tesi non sarebbe stato possibile realizzare.

Ringrazio in particolare il Prof. Italo Meloni per avermi coinvolto in questo progetto di ricerca, per l'attenzione che mi ha sempre dedicato e per avermi trasmesso l'entusiasmo e l'incoraggiamento a fare sempre meglio.

Ringrazio Erika Spissu per quello che mi ha insegnato e soprattutto per avermi accolto come una famiglia durante il mio periodo all'estero.

Ringrazio tutti i colleghi del CRiMM, ed in particolare la Sig.ra Catherine Mann per la disponibilità, la pazienza e gentilezza.

Benedetta Sanjust gratefully acknowledges Sardinia Regional Government for the financial support of her PhD scholarship, P.O.R. Sardegna F.S.E. Operational Programme of the Autonomous Region of Sardinia, European Social Fund 2007-2013-Axis IV Human Resources, Objective 1.3, Line of Activity 1.3.1..



Abstract

This research is motivated by the need to gain a better understanding of individual behaviour change processes and in particular assess the efficacy of travel behaviour change strategies. This work aims to provide major insights into how to reduce private car use and addresses sustainable mobility objectives associated with CO₂ reduction. This is particularly important at a time when the car still dominates individual lifestyles. In this regard, it has been demonstrated that, though many people are willing to reduce personal car use, in practice, they are unable to do so on their own (Ampt, 2003). Thus, strategies and measures have emerged to encourage and inform people to consciously and deliberately rethink their travel choices. These are called soft measures (Bamberg *et al.*, 2011), and are also labelled Voluntary Behavioural Change Programmes (VTBC) (Ampt, 2003).

The *Voluntary Travel Behaviour Change* (VTBC) programmes are policy interventions that provide appropriate information, assistance, and motivation (or incentives) for promoting more sustainable travel behaviour, inducing people to voluntarily choose to travel in ways that benefit themselves, the community, and the environment. Through the provision of information and motivation to switch to more sustainable modes of travel, VTBC programmes aim to reduce the motorized vehicle-kilometres travelled (VKT) thereby reducing greenhouse gas (GHG) emissions and energy consumption. In a context characterized by the reduced availability of financial resources for new investments in infrastructure (supply side), VTBC programmes can offer a useful tool for managing (and reduce) travel demand. Results from several VTBC implementations have shown the effectiveness of these policies in reducing private car use. However, there is a dearth of research on identifying and quantifying the influence of individual factors on the propensity to change travel behaviour. The effectiveness of a programme should be assessed in relation to the target population and the type of information provided. Indeed, identifying relatively micro-level factors underlying behavioural change could enhance the effectiveness of the programme, in terms of the selection of specific individual segments (who may be more sensitive to certain aspects of the programme), and in terms of the type of information provided and emphasis placed on the personalized travel plan (monetary benefits, reduction in travel time, decrease in CO₂ emissions, etc.).

The objective of this thesis work is to contribute to the development of a programme for voluntary travel behaviour change, adopting an innovative approach consisting in: (1) the analysis of *models of behaviour* and *theories of change* (Chapter 1); the two bodies of theory are considered indeed complementary; understanding both is necessary for developing effective approaches to behaviour change. (2) a review of existing VTBC programmes implemented in different parts of the world, in order to identify the main steps to be followed for changing travel behaviour (Chapter 2), (3) the development and application of a method (Chapter 3) aimed at testing and validating innovative tools applied in the first Italian VTBC programme; (4) verifying the efficacy of the method through an in-depth analysis of activity travel data

collected before and after the implementation of the policy measure (Chapter 4); (5) the formulation of models aimed at gaining a deeper knowledge of behaviour change and in particular that are able to simulate the effects of implementing these measures and their efficacy in changing travel behaviour (Chapter 5).

For this purpose, an experimental VTBC programme was conducted in Cagliari (Italy) between 2011 and 2012 to promote the use of a underutilized light rail service among car users travelling daily along the same congested corridor. The programme was funded by the Autonomous Region of Sardinia.

The methodological approach relies on the personalized travel planning technique (PTP), integrating traditional and innovative tools, aimed at enhancing the efficacy of a VTBC programme. In particular, compared to the existing programmes, in this work the method developed relies on innovative tools for (1) selection of participants, (2) promoting and, (3) monitoring behaviour change. The data collected during the implementation are examined by means of exploratory and discrete choice analyses.

The results obtained revealed that the selection process undeniably enabled to intercept individuals interested in the alternative mode promoted. An efficient selection and the PTP itself, certainly complement each other, in the sense that selecting the target audience was a necessary condition for promoting a convenient alternative, whereas providing car users with detailed feedback about their current behaviour and existing alternatives seems to have positive effects on behaviour change. It appears that information about the major benefits to be gained from changing travel behaviour are more likely to encourage the switch to alternative modes. People will choose to change of their own free will if the benefits are very substantial. Another finding that emerged from the short term monitoring phase (three months after programme implementation) is that once car users, selected among those with an available sustainable alternative, experience the benefits of switching to an alternative mode (of their own free will or following a suggestion), they rarely revert to using their cars.

The model simulation revealed that the effectiveness of VTBC programmes in producing a shift toward sustainable modes is a function of the demographic, attitudinal, and activity-travel context of individuals. Disregarding these moderating effects can lead to incorrect predictions of the aggregate shift toward the sustainable mode as well as of the distribution of the shift across population segments. Further, accommodating the contextual variations can also help in targeting and positioning VTBC programmes, and in tailoring different aspects of the programme to individuals' needs so as to enhance its effectiveness.

Indice

Introduzione.....	2
CAPITOLO 1 - I comportamenti di viaggio	7
Premessa.....	7
1.1 I fattori comportamentali che sottendono il comportamento di viaggio	8
1.1.1 Fattori che sottendono il comportamento di uso dell'automobile	10
1.1.2 Fattori che caratterizzano la resistenza al cambio del comportamento.....	11
1.1.2.1 L'abitudine	11
1.1.2.2 Il dilemma sociale	12
1.2 I modelli di comportamento	13
1.2.1 Teoria dell'utilità casuale.....	14
1.2.2 Le teorie di psicologia sociale	17
1.2.2.1 Theory of Planned Behaviour - TPB.....	18
1.2.2.2 Norm Activation Model - NAM.....	19
1.2.2.3 Theory of Interpersonal Behaviour - TIB.....	19
1.2.3 Le teorie di economia comportamentale	21
1.3 Le teorie del cambiamento del comportamento	22
1.3.1 Lewin's theory.....	25
1.3.2 Transtheoretical Model - TTM.....	25
1.3.3 Stage model of self-regulated behavioral change.....	26
1.3.4 Approcci applicati al cambiamento.....	27
CAPITOLO 2 - Le strategie per cambiare i comportamenti di viaggio.....	30
Premessa.....	30
2.1 Le misure per i cambiamenti comportamentali	31
2.1.1 Le Strategie Strutturali	32
2.1.2 Le Strategie Informative.....	33
2.1.2.1 Il ruolo dell'informazione nel comportamento di uso dell'auto..	34
2.1.3 Accettabilità delle strategie comportamentali	35

2.2 I programmi per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio	37
2.2.1 Le implementazioni programmi VTBC	37
2.3 Mass Communication e comunicazione personalizzata	42
2.3.1 IndiMark e TravelSmart	44
2.3.2 Travel Blending	47
2.3.3 Travel Feedback Programs	50
2.3.4 Confronto dei programmi descritti in base alla classificazione dei TFPs	53
2.4 Risultati delle implementazioni	54

CAPITOLO 3 - Il programma di cambiamento volontario del comportamento di viaggio 59

Premessa	59
3.1 L'approccio metodologico	59
3.2 Identificazione del contesto	63
3.3 Identificazione del target da promuovere	66
3.3.1 Caratteristiche degli utenti di Metrocagliari	67
3.3.2 I Park and Riders	69
3.4 Reclutamento degli utilizzatori dell'auto	71
3.5 Il programma personalizzato di due settimane	73
3.5.1 Descrizione dell'Activity Locator	74
3.5.2 Prima settimana di raccolta dati	77
3.5.3 Creazione del piano personalizzato di viaggio (PTP)	78
3.5.3.1 La presentazione del piano personalizzato (PTP)	81
3.5.4 La seconda settimana di raccolta dati	83
3.6 La fase di Monitoring	84

CAPITOLO 4 - Analisi dei dati..... 86

Premessa	86
4.1 Analisi statistiche sul campione	87
4.1.1 Caratteristiche demografiche e socioeconomiche del campione	87

4.1.2	Conoscenza e utilizzo della metropolitana leggera	89
4.1.3	Caratteristiche relative allo stile di vita e attitudini.....	89
4.1.4	Comportamento e cambio comportamentale.....	90
4.2	Analisi dei dati raccolti durante le due settimane d'indagine	90
4.2.1	Analisi dei singoli episodi	91
4.2.1.1	Attività in casa e fuori casa	91
4.2.2	Analisi di uso del tempo settimanale e giornaliero	93
4.2.3	Analisi dei Tour.....	98
4.3	Analisi dei feedback presentati.....	101
4.4	Valutazione del programma	103
4.4.1	Analisi del comportamento di viaggio prima e dopo l'implementazione della misura	104
4.4.2	Risultati del cambio comportamentale a livello individuale.....	107
4.4.3	Analisi dei Feedback dopo la somministrazione del PTP.....	109
4.5	Monitoring del cambio comportamentale	110
4.5.1	Cambio comportamentale rilevato nella fase di monitoring	110
4.5.2	Analisi dei feedback nella fase di monitoring.....	112
CAPITOLO 5 - Le applicazioni modellistiche.....		114
Premessa.....		114
5.1	Obiettivi dei modelli.....	115
5.2	Modello di propensione al cambio comportamentale	116
5.2.1	Metodologia.....	117
5.2.1.1	Il Modello Logit Multinomiale.....	117
5.2.2	Dati	119
5.2.3	Risultati del modello	120
5.2.4	Conclusioni.....	121
5.3	Modello sulla propensione all'utilizzo della metropolitana leggera	122
5.3.1	Metodologia.....	122
5.3.1.1	Il modello Probit.....	123
5.3.1.2	Il modello Panel Probit Binario con approccio CML.....	124
5.3.2	Specificazione	127

5.3.3	Descrizione dei dati	129
5.3.4	Risultati della stima	131
5.3.4.1	Modello 1: Effetto generalizzato del VTBC	131
5.3.4.2	Modello 2: Effetto generalizzato del programma VTBC e effetto specifico dei feedback	133
5.3.4.3	Modello 3: Effetto generalizzato del VTBC, effetto specifico dei feedback e interazioni con le caratteristiche individuali	134
5.3.5	Conclusioni.....	135
	Conclusioni.....	137
	Bibliografia.....	142
	Appendice A – I questionari	153
	Appendice A1 - Chi utilizza la Metro di Cagliari?.....	154
	Appendice A2 - Abitudini di viaggio	160
	Appendice A3 - Seconda fase (Completamento)	162
	Appendice A4 - Abitudini di viaggio dopo Casteddu Mobility Styles	165
	Appendice B – Analisi statistiche	169
	Appendice C – Materiale di promozione del programma.....	169

Introduzione

La domanda di mobilità, ed in particolare quella che si svolge nei contesti urbani, nasce dall'esigenza degli individui di usufruire di beni e servizi diversamente localizzati sul territorio. L'ambiente urbano, attraverso la sua forma fisica e la sua organizzazione funzionale, rappresenta la causa del nascere della mobilità, mentre i trasporti sono lo strumento che consente a tali relazioni di concretizzarsi. La mobilità svolge un ruolo centrale nello sviluppo economico, territoriale e sociale di un sistema insediato.

La mobilità delle persone, a livello urbano e metropolitano, ha subito una crescita marcata negli ultimi trent'anni (Gifford e Steg, 2007). Tale aumento è riconducibile a vari fattori e principalmente all'aumento della popolazione urbana e dei livelli di motorizzazione, nonché all'incremento nel numero e nelle distanze degli spostamenti svolti con l'auto privata. Da un lato, infatti, l'aumento della popolazione in ambito urbano (attualmente il 50% della popolazione mondiale abita nelle città ed è destinato a diventare il 67% per il 2050), insieme allo incremento dei livelli generali di motorizzazione (il 75% dei veicoli in circolazione sono autovetture private), hanno generato una forte tensione sui sistemi infrastrutturali, di cui una componente chiave è quella dei trasporti, che soddisfa la domanda di mobilità rendendo possibile l'accesso alle diverse attività localizzate e ampliando le opportunità. Dall'altro, la disponibilità a buon prezzo delle risorse naturali, insieme ad un'espansione dell'assetto urbano e lo sviluppo di aree residenziali distanti dal centro città ha portato a viaggiare di più e più lontano (le distanze medie giornaliere viaggiate superano anche i 100 km/persona (Schafer *et al.*, 2009)).

Questo fenomeno risulta ancora più accentuato nel contesto Europeo ed in particolare in quello Italiano. In Europa, la percentuale degli abitanti che vive nelle città raggiunge il 75%, e nei prossimi 30 anni si stima una crescita del 30%; l'Italia è in Europa il secondo paese (dopo il Lussemburgo) per numero di veicoli circolanti, 606 veicoli ogni 1000 abitanti, contro la media dell'EU27 pari a 476 ogni 1000 abitanti (EEA 2011).

In un contesto così definito, l'ambiente rappresenta un contenitore degradato dagli effetti dell'interazione tra trasporti e territorio. Le problematiche che derivano dall'incremento e dall'uso indiscriminato dell'auto privata sono ampiamente riconosciute e si focalizzano principalmente sui problemi di natura ambientale che derivano dalle emissioni di inquinanti dei sistemi di combustione, nonché su tutti quelli ad esso correlati. Attualmente infatti, la maggior parte dei veicoli in circolazione (circa il 66%) è alimentata con sostanze derivate dal petrolio (in Europa il trasporto privato interessa circa il 70% del consumo di derivati del petrolio per i trasporti; Eurostat, 2011). L'utilizzo di combustibili fossili nei sistemi di alimentazione per la produzione di energia e nei trasporti comporta fortissime ripercussioni sul sistema ambientale.

In particolare il biossido di carbonio (CO₂), derivante dalla combustione, è considerato, tra i gas serra, il principale responsabile dei cambiamenti climatici e del riscaldamento globale o “*global warming*”.

A livello mondiale i trasporti sono responsabili del 23% delle emissioni globali di CO₂ (IEA, 2011), principalmente sviluppate nei paesi industrializzati. Per l'Europa, ad esempio, tale percentuale è superiore al valore medio mondiale e pari al 27% (800 su 2932 milioni di tonnellate di CO₂). Di questa quota, i veicoli stradali (automobili private e veicoli pesanti), contribuiscono per il 94% (751 milioni di tonnellate di CO₂) corrispondenti a circa 2 tonnellate procapite all'anno (IEA, 2011). I valori di emissioni medi di un veicolo stradale sono compresi tra 120 e 400 grammi di CO₂ a chilometro (90-100 grammi per una citycar sino a 250-400 per grandi SUV e le sportive) (Meloni, 2013)¹.

Con il lancio del Libro Bianco (2011), l'Unione Europea ha chiarito la necessità di ridurre i livelli di emissioni di GHG (*greenhouse gas*, letteralmente gas serra), fissando un target di riduzione del 60% delle emissioni da trasporto – entro il 2050 – rispetto ai livelli del 1990 (per il 2030 l'obiettivo è fissato al 20% rispetto ai livelli del 2008).

Tuttavia, nello stesso documento, l'Unione Europea ha sottolineato che i soli miglioramenti tecnologici nel settore dei veicoli inquinanti² potranno contribuire a raggiungere gli obiettivi prefissati, ma solo per il 50% delle riduzioni.

Si rende necessario, come suggerito nel documento, combinare le strategie tecnologiche con strategie comportamentali mirate a modificare gli stili di mobilità degli individui e ridurre l'uso dell'auto privata, altrimenti i target di riduzione non potranno essere raggiunti.

La ripartizione modale europea dei trasporti su terra è fortemente sbilanciata a favore dell'auto (EEA, 2011) (83% per automobili private contro 8% bus e 7% treno³) e questa tendenza sembra non invertirsi, anzi la domanda di mobilità per l'auto privata è cresciuta del 23% dal 1995 ed è l'unica a non esser diminuita per la recessione (EEA, 2011). Se la tendenza dovesse rimanere la stessa, i miglioramenti tecnologici non riuscirebbero comunque a bilanciare gli effetti della nuova mobilità (anche per l'effetto *rebound*⁴). Inoltre, la riduzione della domanda di mobilità per l'auto privata si rende necessaria anche per contrastare le altre esternalità negative identificabili nella congestione⁵ (e quindi sovra-costi per la collettività), incidentalità, inquinamento acustico, occupazione del suolo e così via.

Naturalmente, infatti, oltretutto a livello ambientale, l'uso indiscriminato dell'autovettura privata comporta problematiche di tipo funzionale che riguardano

¹ La produzione di CO₂ per ogni passeggero chilometro è di circa 140 grammi per un viaggio su un aereo di linea (media europea), poco più di 66gr. per l'autobus e 50gr. per il treno (Meloni, 2013).

² Target medio di emissioni per km pari a 95g di CO₂ /km per il 2020 per i veicoli stradali.

³ Lo share presentato è da intendersi in passeggeri per km.

⁴ Effetto *rebound* in questo caso significa un aumento della mobilità privata dovuto alla migliore efficienza dei veicoli.

⁵ La congestione rappresenta una delle emergenze dell'epoca moderna e pesa circa l'1% del PIL nei paesi sviluppati e tra il 2-5% in quelli in via di sviluppo.

l'incapacità di rispondere alle esigenze di mobilità con un sistema di offerta infrastrutturale efficiente e sostenibile.

Di fronte a queste problematiche così difficili e complesse non è sorprendente che molti ricercatori si siano cimentati nel ricercare come mitigare e ridurre le emissioni, assicurando al contempo un'interazione efficiente della domanda di mobilità con quello dell'offerta di trasporto.

A questo proposito, la ridotta disponibilità di investimenti nel settore infrastrutturale, insieme all'esigenza di rispondere alle problematiche di natura ambientale hanno favorito il successo di quelle strategie indirizzate a promuovere misure per cambiare il comportamento di viaggio, riducendo l'uso dell'auto privata e incoraggiando l'uso di modalità di trasporto sostenibili (uso del trasporto collettivo, bicicletta, piedi, *car sharing*, *car pooling*, *etc.*). Interrompere la routine quotidiana che caratterizza l'auto è una grande sfida per gli esperti di trasporti. L'auto ha, infatti, trasformato la vita moderna e rappresenta oggi il perno attorno al quale gli individui organizzano la propria vita. È il mezzo preferenziale utilizzato per gli spostamenti poiché offre un'inaudita libertà, flessibilità, convenienza e comfort (motivazioni strumentali), e conferisce ai suoi proprietari innumerevoli benefici personali che rendono difficile far cambiare una scelta che nel tempo diventa poco deliberata nel tempo poiché regolata dall'abitudine.

È evidente che l'implementazione di strategie mirate alla modifica dei comportamenti di viaggio richiede la comprensione approfondita dei processi decisionali che portano alla scelta dell'auto privata, nonché di quelli che regolano il cambio del comportamento di viaggio.

A partire dai modelli e approcci alla conoscenza dei comportamenti (*modelli di comportamento*) e dei meccanismi che possono promuovere i cambiamenti comportamentali (*teorie del cambiamento*), sono emersi, nella pratica, programmi di riduzione di uso dell'auto, messi a punto dai governi e dalle istituzioni attivati al fine di promuovere processi di cambiamento comportamentale. I programmi mirati a modificare il comportamento di uso dell'auto, che non prevedono l'introduzione di nuove infrastrutture di trasporto, sono definiti *programmi per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio (Voluntary Travel Behaviour Change programs, programmi VTBC)* (Rose e Ampt, 2003). Questi programmi utilizzano l'informazione e la comunicazione per incoraggiare gli individui a muoversi con mezzi più sostenibili dell'automobile privata; sono misure che agiscono direttamente sul comportamento di scelta degli individui e in particolare sulle loro attitudini, stile di vita, norme e valori nell'utilizzo quotidiano dell'automobile e possono contribuire a stimolare un cambiamento di comportamento di viaggio verso modi di trasporto più sostenibili (campagne d'informazione e sensibilizzazione, marketing sociale *etc.*).

Questi programmi hanno dimostrato di essere efficaci nel ridurre il numero degli spostamenti e le distanze percorse con l'auto privata, e le valutazioni riportate dai confronti tra il prima e il dopo l'implementazione hanno confermato la necessità degli individui di essere assistiti per compiere scelte di viaggio più sostenibili. In relazione a questo, uno degli aspetti più problematici nel caso di programmi VTBC è quello di riuscire a generalizzare la quantificazione degli effetti delle

implementazioni sul cambio comportamentale, in relazione anche al tipo di approccio metodologico condotto, al tipo di informazione fornita e al target di individui coinvolti all'interno della strategia. La maggior parte di questi risultati riportati in letteratura riguardano esclusivamente il dato aggregato del cambio comportamentale senza approfondire e indagare sulle relazioni funzionali che sottendono il cambiamento del comportamento.

L'obiettivo centrale di questo lavoro è proprio quello di contribuire alla implementazione di strategie per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio, attraverso lo sviluppo di un approccio metodologico basato su (1) le teorie dei comportamenti di viaggio e del cambiamento del comportamento, (2) l'analisi delle applicazioni esistenti implementate nelle varie parti del mondo, (3) la formulazione di modelli applicativi per migliorare la comprensione del fenomeno del comportamento di viaggio e in particolare, per essere capaci di simulare gli effetti prodotti da comportamenti sostenibili. In questo senso, la ricerca testa questi modelli per valutare l'efficacia di variazioni dei comportamenti di viaggio a favore di modi sostenibili (strategie comportamentali).

La tesi si articola in due parti: nella prima, che comprende i primi due capitoli, sono inquadrati le teorie ed i metodi di base che hanno dato origine all'approccio, sia dal punto di vista teorico (Capitolo 1) che da quello metodologico (Capitolo 2). In particolare il primo Capitolo si sviluppa attraverso la descrizione dei fattori che sottendono il comportamento di viaggio e in particolare l'uso dell'auto (par. 1.1), dei modelli attraverso i quali si è cercato di simulare il comportamento di viaggio nel campo dei trasporti (par. 1.2), e delle teorie attraverso le quali si è cercato di renderli più realistici, provenienti dal campo economico (par. 1.2.1), dal campo della psicologia sociale (par. 1.2.2) e da quello dell'economia comportamentale (par. 1.2.3). Nel par. 1.3 verranno riportate le teorie del cambiamento del comportamento e i modelli teorici sviluppati per descrivere il cambio comportamentale.

Il secondo Capitolo analizza i diversi approcci metodologici utilizzati nelle strategie per il cambio comportamentale (par. 2.1), concentrando in particolare l'attenzione sui programmi di cambiamento volontario del comportamento di viaggio (par. 2.2) che utilizzano la comunicazione in forma personalizzata, rispetto a quelli implementati utilizzando la *mass communication* (par. 2.3), nonché i risultati riportati per descrivere l'efficacia di questi programmi (par. 2.4).

Nella seconda parte, che comprende i Capitoli 3, 4, 5, si riporta la descrizione dell'approccio metodologico adottato per l'implementazione di un programma VTBC di tipo sperimentale (Capitolo 3) nel quale vengono integrati agli elementi tradizionali analizzati nella letteratura, elementi metodologici innovativi (di tipo procedurale e di tipo metodologico) che sono mirati ad incrementare l'efficacia di tali programmi nel cambio comportamentale. Nel Capitolo 4 si riporta l'analisi dei dati riguardanti le caratteristiche socioeconomiche e attitudinali del campione coinvolto nel programma (par. 4.1), i dati relativi ai diari di attività e viaggio compilati prima e dopo l'implementazione della misura (par. 4.2), i valori medi dei feedback presentati (par. 4.3) nei piani personalizzati di viaggio e i risultati

ottenuti in termini di cambio comportamentale valutato attraverso l'analisi degli attributi di viaggio e a livello individuale (par. 4.4 e par. 4.5).

Un'analisi approfondita dei fattori che sottendono il cambio comportamentale, (Capitolo 5) attraverso strumenti modellistici, cerca di specificare in profondità i rapporti di funzionalità che sono alla base del comportamento e del cambiamento comportamentale di viaggio degli individui quando questi sono sottoposti a misure di VTBC. In particolare quest'analisi consisterà nella costruzione e nella stima di modelli econometrici di scelta discreta. In particolare il par. 5.1 riporta il primo modello econometrico (Multinomial Logit) che simula la propensione al cambio del comportamento secondo quanto dichiarato dagli utenti al termine del programma. Lo sforzo di questo modello è quello di descrivere le diverse fasi del processo di cambiamento come delle scelte. Il secondo modello (Binary Panel Probit), riportato nel par. 5.2, è finalizzato invece a valutare l'effetto di un piano personalizzato di viaggio sulla scelta di utilizzare la metropolitana leggera, in un determinato giorno di osservazione, rispetto alla scelta di non utilizzarla, tenendo conto del fatto che i dati utilizzati sono relativi alle osservazioni degli stessi individui su 14 giorni (dati *panel*).

CAPITOLO 1 - I comportamenti di viaggio

Premessa

Il comportamento umano di scelta è un processo mentale che trasforma la percezione di diverse opzioni in un'azione di scelta. Esso comprende qualsiasi tipo di processo decisionale, sia esso intuitivo, deliberato, automatico o impulsivo.

Il comportamento delle scelte di viaggio, cioè quelle che un individuo svolge quando ogni giorno deve decidere se realizzare uno spostamento per un certo motivo, in un determinato orario, per una data destinazione, con un certo modo di trasporto e lungo un particolare percorso, è un fenomeno complesso in quanto fortemente intrecciato con lo stile di vita degli individui e delle famiglie. Comprendere il comportamento di viaggio e in quale modo esso possa essere modificato attraverso le politiche di pianificazione rappresenta una delle principali sfide che si affrontano nel settore dei trasporti. Molti degli impatti negativi che oggi la mobilità delle persone genera, di natura economica, sociale ed ambientale, sono in gran parte il risultato dei comportamenti nelle scelte di viaggio che gli individui svolgono per partecipare alle loro attività giornaliere.

Tradizionalmente le scelte di viaggio sono state studiate ed analizzate nel loro meccanismo generativo (processo decisionale) utilizzando il classico approccio microeconomico del comportamento di scelta del consumatore (razionale), basato sui principi di massimizzazione di utilità. Questo modello di comportamento è stato utilizzato per costruire delle potenti tecniche matematiche capaci di spiegare, modellizzare e fare previsioni sulle scelte di attività e viaggio degli individui, sotto un ampio *range* di condizioni. Queste tecniche si sono evolute nel tempo sino ad interpretare anche le deviazioni del comportamento dalla massimizzazione dell'utilità, deviazioni presenti nel processo comportamentale di scelta di un individuo. Gli individui, infatti, sono creature affette da abitudini, da inerzia, sono spesso poco informati, sono influenzati dalle interazioni sociali, dai valori e dalle percezioni che acquisiscono con l'esperienza e mostrano un'eterogeneità nelle loro preferenze. Tutti questi elementi spesso portano l'individuo a non comportarsi in modo razionale.

Al fine di tener conto delle diverse caratterizzazioni del comportamento, i ricercatori hanno cercato di integrare le più classiche teorie microeconomiche con quelle psicologiche, sviluppando i modelli psicosociali e di economia comportamentale.

L'obiettivo di questo Capitolo è quello di approfondire l'analisi dei comportamenti di viaggio da un punto di vista concettuale e modellistico, concentrando in particolare l'attenzione sui comportamenti di viaggio relativi all'uso dell'auto negli spostamenti giornalieri, sui fattori che costituiscono una barriera al cambiamento

comportamentale, nonché sulle teorie nate per descrivere come può avvenire un cambiamento del comportamento.

Il seguito del capitolo è così strutturato: il par. 1.1 è dedicato alla descrizione dei fattori che sottendono il comportamento di viaggio e in particolare il comportamento di uso dell'automobile. Il par. 1.2 approfondirà invece gli approcci teorico-modellistici affrontati in letteratura ed in particolare le teorie e i modelli di utilità casuale (par. 1.2.1), quelli di psicologia sociale (par. 1.2.2) e le teorie di economia comportamentale (par. 1.2.3). Nel par. 1.3 verranno riportate le teorie del cambiamento del comportamento e i modelli sviluppati per descrivere il cambio comportamentale.

1.1 I fattori comportamentali che sottendono il comportamento di viaggio

Il comportamento di viaggio è un fenomeno complesso in quanto fortemente intrecciato con lo stile di vita degli individui e delle famiglie. Per stile di vita s'intende il modo con cui ciascuno organizza la propria vita quotidiana e la traduce in specifiche abitudini e azioni.

Gli elementi che descrivono e caratterizzano il comportamento di mobilità e viaggio vanno ricercati nelle scelte che l'individuo svolge su differenti orizzonti temporali. In particolare, gli effetti del comportamento dell'individuo vanno ricercati nelle decisioni di breve, medio e lungo termine (Levinson e Krizek, 2008).

Le decisioni di breve periodo o "scelte di viaggio" sono quelle che includono normalmente la scelta di svolgere un'attività in casa o fuori casa e quindi spostarsi o non spostarsi, a che ora compiere lo spostamento, dove svolgere l'attività (destinazione), quale modo utilizzare, quante soste fare, quale percorso seguire, con chi svolgere lo spostamento e così via. I risultati di queste decisioni sono il numero di viaggi nell'unità di tempo (ora, giorno, *etc.*), le distanze medie per persona e per viaggio, la percentuale di viaggi in auto, da soli e in compagnia, che in totale producono le distanze viaggiate giornalmente.

Queste scelte giornaliere sono influenzate da quelle di medio e lungo termine, definite "scelte di mobilità". L'acquisto o meno di un'auto è normalmente considerata essere una scelta di medio periodo. La scelta di dove localizzare la propria abitazione è considerata una scelta di lungo periodo.

Normalmente si assume che le scelte di mobilità di lungo e medio periodo determinino le alternative disponibili per le scelte di viaggio (breve periodo), per esempio, la scelta della residenza determina la distanza per le potenziali destinazioni e l'acquisto dell'auto determina i possibili modi di trasporto utilizzati. In realtà, la struttura temporale tra queste scelte non è così chiara, nel senso che il possesso dell'auto può precedere la scelta della localizzazione della residenza, o il luogo di lavoro scelto può esser scelto in relazione all'acquisto dell'auto.

È evidente, comunque, come tali scelte siano influenzate da diversi fattori che interagiscono mutualmente e che possono riguardare (1) la sfera individuale e familiare, (2) la sfera economica, (3) la sfera territoriale e (4) la sfera trasportistica.

In uno schema più semplificato, riportato in Figura 1.1, il comportamento di viaggio può essere spiegato attraverso le interazioni tra le caratteristiche della domanda e quelle dell'offerta.

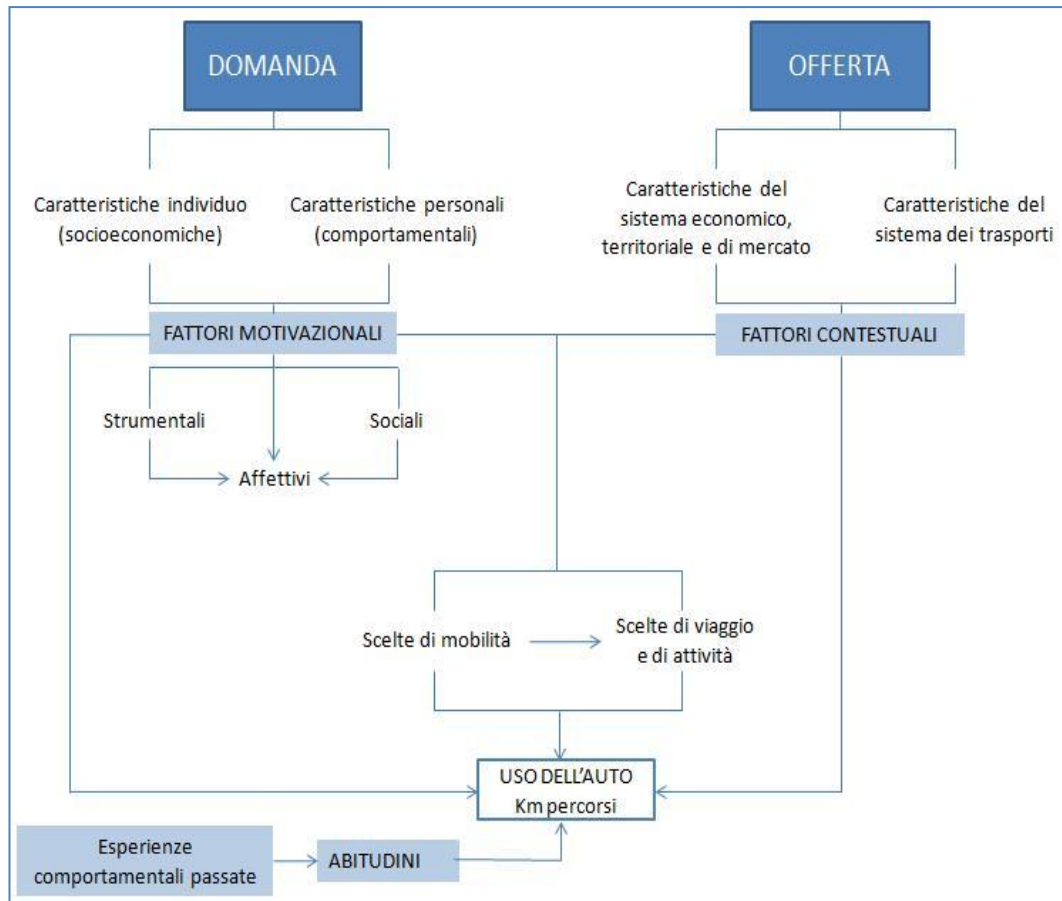


Figura 1.1 - Modello teorico di utilizzo di uso dell'auto

La domanda di viaggio, definita come la mobilità delle persone nello spazio caratterizza gli individui, le famiglie e il loro bisogno o desiderio di consumare beni e servizi e di partecipare o svolgere attività in luoghi diversi da quelli in cui si trovano, per qualsiasi motivo (lavoro, shopping o scopo ricreativo); essa dipende quindi da come ogni individuo, secondo i suoi attributi socioeconomici e cognitivo - psicologici, valuta le scelte di mobilità (residenza, acquisto auto, *etc.*) e di viaggio (modo utilizzato, percorso, ora di partenza, *etc.*).

Nel cercare di studiare e descrivere il comportamento di viaggio bisogna quindi tener conto dei fattori individuali, di tipo:

- socio-economico: età, genere, occupazione, reddito, ruolo e struttura familiare, educazione, attività, bisogni, obblighi, *etc.*;

– cognitivo, psicologico e comportamentale: attitudini, preferenze, gusti, sensazioni, giudizi, abitudini, *etc.*

L'offerta di trasporto è data invece dall'integrazione di tre sistemi: (1) il sistema di uso del territorio, l'intensità e la distribuzione spaziale delle attività; (2) il sistema dei trasporti, cioè le infrastrutture e i servizi che collegano i luoghi delle attività; (3) il mercato dell'automobile, in termini di tipi di veicoli disponibili, le loro caratteristiche e i loro costi.

I fattori relativi alla domanda e quelli relativi all'offerta interagiscono dando vita alle scelte di mobilità e di attività e viaggio (pianificazione delle attività e viaggi, stare a casa o uscire, dove andare, per quanto tempo, quando, quanto spesso, con chi, che modo utilizzare, quanti stop fare, *etc.*) che stanno alla base della scelta di utilizzare un determinato modo.

1.1.1 Fattori che sottendono il comportamento di uso dell'automobile

Nello specifico, il comportamento di uso dell'automobile privata merita un particolare approfondimento in quanto essa non è da considerarsi unicamente come un mezzo di trasporto, ma come un bene materiale che gli individui vogliono possedere in relazione ai fattori psicologico - motivazionali che il suo possesso ed utilizzo genera (Steg, 2005) (poiché il bene auto, ovvero il suo possesso ed uso, è interrelato ad alcuni aspetti importanti della loro vita sociale e psicologica).

In generale, le persone hanno un'attitudine positiva verso l'automobile, specialmente per la sua flessibilità, indipendenza, disponibilità, velocità, affidabilità, sicurezza e comfort; l'analisi psicologica legata all'uso dell'auto rivela, inoltre, l'esistenza di aspetti affettivi legati al senso di libertà, di potere e di superiorità.

Da un punto di vista teorico, l'insieme degli elementi succitati può essere articolato in tre tipologie di fattori motivazionali (Steg, 2005): (1) strumentali, (2) sociali (simbolici ed etici) ed (3) affettivi (sentimentali).

Le motivazioni strumentali sono quelle relative ai vantaggi personali e alle conseguenze oggettive derivanti dall'utilizzo dell'auto (tempi e costi sostenuti, velocità, comfort, flessibilità, disponibilità, affidabilità, raggio di azione e capacità di trasporto, sicurezza *etc.*). La ricerca sul comportamento di viaggio si è tradizionalmente focalizzata proprio su di esse, mostrando che l'auto è generalmente percepita più positivamente rispetto ad altre modalità di trasporto (specialmente rispetto al trasporto pubblico) soprattutto per gli aspetti legati alla convenienza (Gatersleben, 2007).

Le motivazioni sociali si riferiscono al fatto che, attraverso l'utilizzo dell'auto privata, gli individui esprimono se stessi, ovvero una propria identità e valori personali (etica, principi, valori, regole sociali, *etc.*), ma anche un ruolo nel confronto con gli altri, con riferimento al proprio status (prestigio, status sociale e stile, distinzione, superiorità, *etc.*). A questo proposito, Dittmar (1992) suggerisce

che tali motivazioni simboliche siano direttamente legate al possesso di un bene materiale come espressione sociale e della propria identità.

Le motivazioni affettive o "emozionali", che sono conseguenza dei primi due, sono quelle evocate dall'utilizzo dell'auto (libertà, piacere di guida, effetto velocità, spensieratezza, vitalità) e si riferiscono a diverse emozioni, sentimenti personali che l'uso dell'auto può evocare nel senso di procurare un diverso stato d'animo.

Sia le motivazioni strumentali che affettive sono personali, ovvero si esauriscono a livello individuale; quelle sociali sono invece interpersonali. È bene sottolineare che l'individuo non distingue chiaramente queste tre motivazioni. Per esempio la percezione di una convenienza (in termini di tempi e costi) genera spesso nell'individuo una motivazione affettiva (Gatersleben, 2007).

1.1.2 Fattori che caratterizzano la resistenza al cambio del comportamento

Quanto argomentato suggerisce che, nell'affrontare la problematica relativa al cambio comportamentale e quindi alla riduzione di uso dell'auto, sia importante considerare l'insieme di fattori che determinano la scelta, non solo quelli strumentali (tempi e costi) che ne determinano la convenienza percepita, ma anche quelli di natura psicologica (valori, identità, processi simbolici, affettivi o sentimentali) che associano all'auto un valore simbolico e affettivo (Steg e Tertoolen, 1999; Steg, 2005) e che ne determinano una resistenza psicologica al cambiamento. Tra questi, due elementi riconosciuti in letteratura che possono rappresentare una barriera al cambiamento sono l'abitudine e il dilemma sociale.

1.1.2.1 L'abitudine

L'uso dell'auto può essere caratterizzato dall'abitudine.

L'abitudine è intesa come la tendenza a ripetere un comportamento passato in un contesto stabile (Ouellette e Wood, 1998), che scaturisce da comportamenti ed esperienze passate (frequenti).

In accordo con quanto riportato da alcuni autori (Gärling *et al.*, 2001; Gärling e Axhausen, 2003), le scelte di viaggio possono diventare nel tempo "*script-based*", intendendo con *script* una preconfigurazione della scelta conservata nella memoria dell'individuo e immagazzinata con il ripetersi dell'azione. Secondo tale teoria, una scelta ripetuta di frequente, con le stesse modalità, con soddisfazione e in un contesto stabile, può diventare abituale e quasi automatica (Verplanken e Aarts, 1999). L'abitudine rappresenta un collegamento diretto tra l'intenzione di compiere un comportamento e un comportamento stesso, in cui quindi la deliberazione del processo di scelta decresce o è del tutto eliminata (Fujii e Gärling, 2007; Schwanen e Lucas, 2011).

Non sempre è facile identificare il limite tra un comportamento abituale ed uno deliberato; generalmente quest'ultimo richiede un impegno cognitivo più alto (Chaiken e Torpe, 1999). Nel comportamento abituale si ha la tendenza a

scegliere sulla base di meccanismi di associazione o per situazioni paragonabili secondo decisioni automatiche e veloci, mentre nel caso di un comportamento deliberato vengono prese in considerazione le informazioni disponibili, secondo una strategia flessibile e sensibile al cambiamento. Si assume, infatti, che il "costo" di ricerca di soluzioni alternative a quelle già sperimentate con buoni risultati sia generalmente troppo alto e i benefici potenziali troppo incerti. È per questo che i viaggiatori hanno la tendenza a riutilizzare soluzioni passate, poiché le considerano meno rischiose (Gärling e Axhausen, 2003). Come verrà approfondito nel par 1.2.2, l'avversione al rischio e alla perdita (Kahneman e Tversky, 1979) rappresentano una caratteristica fondamentale nel campo del comportamento e anche nel comportamento di viaggio.

Da un punto di vista del cambio comportamentale, la presenza di abitudine nel processo decisionale può comportare una barriera al cambiamento sia perché in un processo cognitivo poco deliberato le motivazioni strumentali tendono ad avere un minor peso (un aumento dei tempi di viaggio, ad esempio) (Gärling e Axhausen, 2003), sia perché in alcuni casi l'individuo non considera le alternative che ha a disposizione.

Come conseguenza, un auto guidatore abituale è probabile che non ritenga il trasporto collettivo come un'alternativa (Verplanken *et al.*, 1998). Verplanken, Arts e Van Knippenberg (1997) dimostrano inoltre che i comportamenti fortemente abitudinari sono meno interessati alle informazioni circa le alternative comportamentali disponibili. Questo aspetto ha una forte implicazione nelle politiche che cercano di modificare i comportamenti delle persone nella scelta del modo, come verrà affrontato nel Capitolo 2.

1.1.2.2 Il dilemma sociale

I problemi causati dall'uso indiscriminato dell'auto possono essere definiti come un tipico esempio di dilemma sociale, ovvero una situazione di conflitto tra un unico interesse collettivo e numerosi interessi individuali (Steg e Vlek, 2009).

Da un punto di vista individuale, l'uso dell'auto fornisce all'individuo un numero di vantaggi immediati che si esplicano attraverso la convenienza, il sentimento di libertà, indipendenza, efficienza, ed accessibilità (Tertoolen *et al.*, 1998). Da un punto di vista collettivo, tuttavia, l'uso dell'auto implica una serie di svantaggi legati alla salute pubblica e all'ambiente quali la congestione, l'inquinamento, l'incidentalità, *etc.*

Inseguendo i propri interessi personali, l'individuo automobilista distribuisce effetti negativi sulla collettività e sull'ambiente fisico e sociale, la cui aggregazione (la somma di tutti gli individui) raggiunge valori d'impatto piuttosto pesanti che deteriorano significativamente la qualità dell'ambiente collettivo.

Risolvere questa problematica in termini di sostenibilità significa ricercare un giusto equilibrio tra interessi individuali e collettivi, equilibrio che non è semplice da trovare e realizzare, principalmente per due motivi.

Il primo è legato al fatto che nel breve periodo, dalla prospettiva individuale, i benefici associati all'uso dell'auto sovrastano i costi prodotti sull'ambiente esterno,

rafforzato spesso da una mancante consapevolezza da parte dell'individuo delle esternalità prodotte. Come conseguenza, l'individuo tende a dubitare che il suo contributo personale alla diminuzione del danno possa comportare una reale e significativa differenza.

Il secondo è relativo alla mancanza di fiducia nella cooperazione del prossimo (Tertoolen *et al.* 1998). Ovvero, molte persone sono pessimiste circa la disponibilità degli altri individui a cambiare e così la mancanza di cooperazione degli individui porta a non favorire comportamenti sostenibili.

Le considerazioni e le analisi sin qui illustrate fanno emergere alcuni aspetti importanti che determinano la sfida per i pianificatori a ridurre l'uso dell'auto:

1. Esiste una preferenza modale intrinseca assegnata al di là del valore "vero" (oggettivo) delle prestazioni del viaggio che con l'auto si possono realizzare. In generale gli individui scelgono sulla base di una molteplicità di elementi e tendono a selezionare le informazioni in modo più aderente e vicino ai loro preconcetti, comportamenti e stili di vita, nel senso che anche il modo con cui si spostano risulta più conforme ai propri comportamenti abituali.

2. L'individuo che usa l'auto per spostarsi non percepisce pienamente e direttamente il vero valore economico del costo che il suo viaggio in auto produce, in particolare quello che grava sulla collettività (i cosiddetti costi esterni in cui sono ricompresi i costi energetici, ambientali, sanitari *etc.*)⁶, mentre percepisce immediatamente i benefici che direttamente ricadono su di lui; esiste un dilemma sociale cioè un conflitto tra interessi collettivi aggregati e numerosi interessi individuali.

Può accadere inoltre che le barriere al cambiamento del comportamento possano anche essere "pubbliche", ovvero che siano poste in atto delle condizioni contestuali, economiche e territoriali (incentivi, motorizzazione, diffusione degli insediamenti, realizzazione di nuove strade *etc.*) tali da incentivare l'uso dell'auto.

1.2 I modelli di comportamento

Quanto spiegato nei paragrafi precedenti mette in luce come il comportamento di viaggio sia un fenomeno complesso, determinato dall'interazione di numerosi fattori legati alla sfera individuale, personale e alle caratteristiche delle alternative che si hanno a disposizione per la scelta. Nel caso della scelta modale, e in particolare della scelta di usare l'auto, si è visto come i fattori strumentali siano "percepiti" diversamente in relazione ai fattori psicologici (simbolici e affettivi), che variano evidentemente da individuo a individuo.

⁶ Questo aspetto è altresì definito come "*Dilemma of the common pool*" (Gardner e Stern, 1996), che descrive una situazione che, dal punto di vista del singolo individuo può essere considerata accettabile, ma quando ripetuta da un più ampio numero di individui può diventare disastrosa per la società. In riferimento all'uso dell'auto il "common pool" può essere riferito a risorse quali la qualità dell'aria, dell'energia, dello spazio urbano, *etc.*

Il comportamento di viaggio e la sua modellizzazione (scelta dell'orario, della frequenza, della destinazione, del modo, del percorso, per citare le dimensioni di scelta più importanti) ha rappresentato uno dei campi in cui la ricerca trasportistica ha riposto molto impegno. Per la loro funzione analitica e previsiva infatti, i modelli del comportamento di viaggio permettono di fornire approfondimenti teorici su come e perché le persone viaggiano, stimare le proprietà che legano la scelta dei viaggiatori agli attributi del viaggio (ad esempio il tempo, costo del viaggio) nonché alle caratteristiche dei viaggiatori (ad esempio socio-demografiche). Una volta verificati e valutati, i modelli permettono di prevedere il comportamento futuro e le risposte degli individui ad interventi o misure di variazione delle caratteristiche dell'offerta (variazioni di tempi e costi) che contraddistinguono lo sviluppo e l'attuazione di politiche e di interventi di pianificazione dei trasporti.

Al fine di caratterizzare il comportamento di viaggio in tutta la sua complessità e integrare nell'analisi del processo decisionale gli aspetti psicologici che lo caratterizzano, sono emersi altri campi di ricerca, modelli e teorie mirate ad analizzare i meccanismi di decisione che caratterizzano in generale i comportamenti secondo differenti approcci. A questo proposito sono di seguito riportate alcune delle teorie riportate in letteratura, quali: la teoria dell'utilità casuale (par. 1.2.1), le teorie di psicologia sociale (par. 1.2.2) e le teorie di economia comportamentale (par. 1.2.3)⁷.

1.2.1 Teoria dell'utilità casuale

Dagli anni '70 in poi, i modelli del comportamento sono stati definiti utilizzando la "*Random Utility Theory*" (Domencich & McFadden, 1975), o teoria microeconomica standard. Tale teoria è stata applicata per diverse forme del processo decisionale e impiegata in un approccio generale per la descrizione dei comportamenti umani. Il vantaggio di questi modelli è che possono avere un'interpretazione comportamentale, cioè possono essere derivati a partire da ipotesi sul meccanismo secondo il quale l'utente compie la scelta. I modelli utilizzati nel settore dei trasporti, pertanto, sono anche definiti "modelli comportamentali". Infine, poiché le scelte di viaggio sono scelte individuali, i modelli di scelta di viaggio, di tipo discreto, sono prevalentemente applicati a livello di singolo individuo e pertanto si tratta di "modelli disaggregati a livello individuale". I modelli comportamentali di scelta discreta tentano di «rappresentare le decisioni che il consumatore prende quando è posto di fronte a scelte alternative» basandosi sull'analisi economica del comportamento del

⁷ Esistono anche altri e diversi approcci modellistici trattati per descrivere il comportamento, ma in questo lavoro di tesi si è preferito concentrare la revisione della letteratura di quelli che sono utilizzati in questo studio per analizzare i diversi fenomeni.

consumatore, secondo la quale l'individuo si comporta come un *homo oeconomicus* e come tale segue il principio di ottimizzazione⁸.

Pertanto, questa teoria economica ha come presupposti che l'individuo (Domencich & McFadden, 1975; Ben-Akiva e Lerman, 1985):

1. sia un utente razionale che cerca nella sua scelta di massimizzare il profitto;
2. conosca tutte le alternative a sua disposizione; l'insieme delle alternative disponibili è diverso da individuo a individuo;
3. associ ad ogni alternativa a disposizione un'utilità (o disutilità) che egli ricava dalla sua scelta;
4. valuti il livello di utilità come una combinazione di vari attributi, pesati in funzione del contributo che ciascuno di essi apporta all'utilità totale del particolare bene;
5. scelga l'alternativa a cui è associato il valore più elevato di utilità.

Il concetto di *utilità* è un artificio teorico conveniente che consiste nell'associare un indice, per unità di tempo, al livello di soddisfazione relativo al consumo di un particolare bene (Louviere *et al.*, 2000). L'ipotesi di base è che l'attrattività di un'alternativa possa essere misurata quantitativamente, in funzione degli attributi che la caratterizzano, mediante uno scalare che definisce una singola funzione obiettivo. Poiché, per ipotesi, l'utente è un "utente razionale", egli assocerà un giudizio di preferenza a tutte le alternative a sua disposizione e sceglierà quella da cui ricava il maggior grado di utilità. Quindi l'utente q sceglierà l'alternativa j se e solo se essa, rispetto a qualunque altra alternativa i (con $i \neq j$) appartenente al suo insieme di scelta, soddisferà la seguente disuguaglianza:

$$U_{qj} \geq U_{qi} \quad \forall i | A_i \in \underline{A}(q), \quad i \neq j \quad (1.1)$$

dove, $\underline{A}(q) = \{A_1, \dots, A_j, \dots, A_M\}$,

insieme di scelta del q -esimo utente per $j = 1 \dots M$, $q \in \underline{Q}$ insieme degli utenti e $\underline{A}(q) \in \underline{A}$ insieme di tutte le alternative analizzate.

Il concetto di razionalità è utilizzato per descrivere un processo di decisione calcolato, in contrasto con il concetto di impulsività, secondo il quale l'individuo sceglie in funzione del particolare stato psicologico in cui si trova nel momento della decisione. Tuttavia, poiché si può osservare che un individuo posto di fronte alla medesima situazione in due momenti differenti non prende sempre la medesima decisione, che due persone aventi le stesse caratteristiche socio-professionali effettuano scelte differenti e poiché l'analista non conosce con certezza tutte le caratteristiche che influenzano la scelta né ha la certezza circa il meccanismo decisionale adottato (Manski, 1977; McFadden, 1981), per poter tener conto di questi due effetti di incertezza rispetto ad un comportamento

⁸ L'individuo è libero di scegliere le proprie azioni e sceglierà le migliori combinazioni di consumo possibile.

perfettamente razionale, l'utilità viene considerata e trattata come una variabile aleatoria. Da qui un'altra definizione dei modelli comportamentali che è quella di *modelli di utilità casuale*.

Visto il carattere aleatorio della funzione di utilità, non è possibile avere la certezza dell'alternativa scelta dall'utente ma solo la probabilità che l'individuo effettui una determinata scelta; i modelli comportamentali sono infatti *modelli probabilistici* e forniscono la probabilità che l'utente q scelga l'alternativa j , quindi la probabilità che l'alternativa j fornisca all'utente q l'utilità maggiore rispetto a tutte le altre alternative disponibili per l'utente stesso. Formalmente i modelli probabilistici possono essere scritti come segue:

$$p_{qj} = \text{prob}(U_{qj} \geq U_{qi}) \quad \forall i \mid A_i \in \underline{A}(q), \quad i \neq j \quad (1.2)$$

Al fine di rendere operativo il modello matematico è necessario definire una forma matematica della funzione di utilità che sia in grado di riprodurre il comportamento del consumatore. Di fatto, tipicamente si assume che l'utilità sia rappresentata da due componenti:

- una componente deterministica (o sistematica), che è funzione degli attributi dell'alternativa e delle caratteristiche socio-economiche del decisore
- una componente additiva di natura stocastica che rappresenta l'insieme delle variabili non osservabili della funzione di utilità o eventuali effetti dell'individuo che non rispecchiano perfettamente la teoria comportamentale che sta alla base di questi modelli.

L'utilità assume pertanto la seguente forma:

$$U_{qj} = V_{qj} + \varepsilon_{qj} \quad (1.3)$$

Dove:

$V_{qj} = f(\underline{X}_{qj}, \underline{\beta})$ è la componente deterministica, definita *utilità sistematica*;
 (\underline{X}_{qj}) è un vettore di attributi misurabili, rappresentati dalle caratteristiche del livello di servizio (LdS) dell'alternativa j e dalle caratteristiche socioeconomiche (SE) dell'utente q ;
 $\underline{\beta}$ è un vettore di parametri incogniti (da stimare) che rappresentano il peso degli attributi sul livello di utilità percepito;
 ε_{qj} è la componente aleatoria, definita anche *residuo aleatorio*.

È importante sottolineare che questa ipotesi di scomporre l'utilità in una parte deterministica ed in una componente aleatoria rappresenta un'ipotesi particolarmente utile al fine di derivare i Modelli di Scelta Discreta. A seconda dell'ipotesi fatta sulla distribuzione del residuo aleatorio possono essere ottenute strutture modellistiche diverse (Multinomial Logit, Probit, Nested Logit, Mixed Logit, GEV, *etc.*).

Combinando la teoria microeconomica con la teoria matematica a livello individuale (di tipo micro), sono stati ottenuti modelli molto sensibili, capaci di adattarsi a diversi ambiti spaziali e temporali, capaci di modellizzare le scelte comportamentali rilevate e su queste stimare quelle future.

Tuttavia, nel tempo, la validazione degli approcci modellistici applicati in particolare alla scelta modale, ha messo in luce la necessità di integrare nell'analisi e previsione dei comportamenti di viaggio anche le motivazioni simboliche e affettive legate all'uso dell'auto (Anable, 2005; Steg, 2005).

A questo proposito, negli ultimi 30 anni, la ricerca sul comportamento di scelta nel campo della psicologia, del marketing, della sociologia e dell'economia comportamentale, ha fornito evidenza sul fatto che gli individui tendono spesso a contraddire il paradigma di razionalità della scelta (Cherchi, 2009). In particolare alcuni autori hanno osservato che i modelli di scelta di viaggio tradizionali (*Random Utility Models*) sono costruiti prevalentemente sulla base degli attributi del contesto o strutturali (tempi e costi), ignorando che gli individui non hanno preferenze definite (immutabili e regolari). Esistono bensì dei fattori contestuali, legati alla psicologia dell'individuo (attitudini, personalità, abitudine e inerzia, interazioni sociali), riconducibili alle motivazioni simboliche e affettive, che influenzano il comportamento di scelta in maniera sistematica (Cherchi, 2009). Inoltre, gli individui non si comportano come macchine perfette quando processano le informazioni in possesso al fine di massimizzare la propria utilità. È dimostrato, infatti, che non sempre l'individuo investe il giusto grado di deliberazione per valutare le alternative a disposizione (e in presenza di abitudine non sempre le conosce) e inoltre ha delle limitazioni nel prendere in considerazione tutte le informazioni disponibili e nell'eseguire calcoli.

A questo proposito, le teorie di psicologia sociale e quelle di economia comportamentale permettono di evidenziare tutti gli elementi psicologici che non possono essere compresi nel comportamento di scelta del consumatore.

1.2.2 Le teorie di psicologia sociale

Negli ultimi vent'anni molti ricercatori nel campo della psicologia (Anable *et al.*, 2006, Garling *et al.*, 1998) hanno concentrato i loro studi sui fattori psicologico - motivazionali sottesi all'uso dell'auto. Molto del lavoro portato avanti in questo campo si basa su tre modelli teorici del comportamento, ed in particolare: (1) "*Theory of Planned Behaviour*" - TPB (Ajzen, 1985), letteralmente teoria del comportamento pianificato, (2) "*Norm Activation Model*" - NAM (Schwartz, 1977), letteralmente modello di attivazione della norma e (3) "*Theory of Interpersonal Behaviour*" - TIB (Triandis, 1977), letteralmente teoria del comportamento interpersonale.

1.2.2.1 Theory of Planned Behaviour - TPB

La TPB (Ajzen, 1985), letteralmente teoria del comportamento pianificato, utilizzata per interpretare il comportamento di viaggio (Gärling *et al.*, 1998; Bamberg *et al.*, 2003; Bamberg e Schmidt, 2003), assume che il comportamento scaturisca dall'*intenzione* di intraprendere uno specifico compito e che questa intenzione sia a sua volta funzione delle attitudini, delle norme soggettive e del controllo del comportamento.

Le attitudini sono intese come certe predisposizioni inconsce con cui gli individui valutano un oggetto o un particolare comportamento. L'attitudine riflette la misura in cui un comportamento viene valutato positivo o negativo. Un'attitudine positiva verso un certo comportamento incrementa l'intenzione a compierlo, viceversa un'attitudine negativa comporta un freno a compiere un determinato comportamento (Gärling e Axhausen, 2003).

Inoltre, tanto maggiore è l'intenzione a compiere un determinato comportamento, tanto più probabile è che quel comportamento si realizzi (Steg e Nordlund, 2012).

Le norme soggettive si riferiscono alla pressione sociale che l'individuo percepisce nell'intraprendere un certo comportamento.

Infine, il controllo del comportamento dipende dalla sicurezza che un individuo possiede nel poter compiere una determinata azione in relazione a fattori che possono facilitarlo o ostacolarlo. La Figura 1.2 riporta lo schema concettuale del modello di Ajzen.

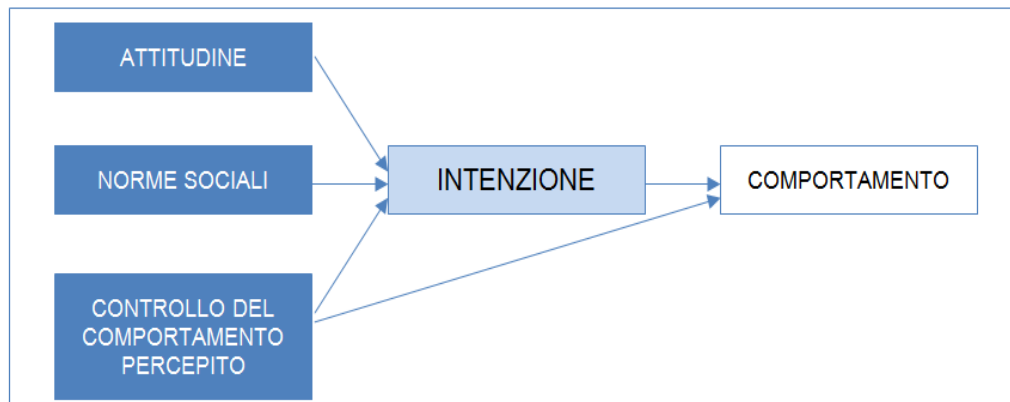


Figura 1.2 - Schema concettuale del TPB (Ajzen, 1985)

Il modello TPB, come già accennato, ha avuto successo nell'interpretare vari tipi di comportamenti ambientali e di viaggio.

Bamberg e Schmidt (2003), in uno studio relativo all'uso dell'auto per un campione di 254 studenti universitari in una città della Germania, hanno evidenziato sperimentalmente come l'intenzione influenzi il comportamento scelto. In particolare gli autori hanno mostrato che gli studenti avevano un atteggiamento più favorevole nei confronti dell'uso dell'auto per andare all'università quando erano fortemente intenzionati a farlo e tale intenzione era più alta quando provavano piacere nel guidare (attitudine positiva), quando c'era

un consenso generalizzato all'utilizzo dell'auto (norma sociale) e, in modo minore, quando sapevano di poterlo fare (controllo comportamentale).

Il potere predittivo dei modelli TPB aumenta quando nel modello vengono introdotti altri fattori, come le norme personali (Harland *et al.*, 1999); il sentimento di sentirsi moralmente obbligati a comportarsi in un certo modo influenza il comportamento (comportamento pro-sociale, pro-ambientale, e altruistico; Shwanen e Lucas, 2011). Questo fatto è stato formulato attraverso il "*Norm Activation Model*" (Schwartz, 1997; Schwartz e Howard, 1981; Steg e De Groot, 2010).

1.2.2.2 Norm Activation Model - NAM

Questo modello assume che i comportamenti pro-sociali o pro-ambientali seguano le norme personali e riflettano l'obbligazione morale a comportarsi in un certo modo; nei casi di comportamenti altruistici le persone associano alla moralità (intesa come beneficio personale) un valore più alto rispetto ai costi percepiti. Le norme personali, in particolare, sono legate alla consapevolezza sulle conseguenze del proprio comportamento. Tale modello ha dimostrato di essere efficace in particolare negli studi relativi ai comportamenti pro-ambientali quali il risparmio di energia, il riciclo e in generale comportamenti cosiddetti "*green*" in cui le norme sociali sono particolarmente importanti (Bamberg *et al.*, 2007).

Alcuni ricercatori (Bamberg *et al.*, 2007; Bamberg e Moser, 2007) hanno proposto la combinazione del modello TPB con il NAM, introducendo le norme personali nel modello di Ajzen.

In particolare Bamberg *et al.* (2007) hanno condotto due studi in cui viene applicata la teoria congiunta TPB e NAM per spiegare la scelta del trasporto pubblico per gli spostamenti giornalieri. Da questi studi si evince che l'intenzione di voler svolgere quel comportamento dipende dall'attitudine, dal controllo che si ha sul comportamento che si vuole eseguire e dalle norme personali e, in particolare, che le norme personali sono spiegate in gran parte dalle norme "sociali" quali sensi di colpa, responsabilità e consapevolezza.

Questi risultati vengono confermati anche in un'analisi svolta da Gardner e Abraham (2008) su 23 studi psicologici sulle determinanti della riduzione dell'uso dell'auto; tale analisi conferma come il modello congiunto può essere generalizzato per interpretare il comportamento di riduzione dell'uso dell'auto (Bamberg *et al.*, 2011).

1.2.2.3 Theory of Interpersonal Behaviour - TIB

Il modello TIB (Triandis, 1977) è un modello socio-psicologico che completa l'approccio modellistico di Ajzen (TPB) incorporando l'abitudine nel processo decisionale (lo schema metodologico è riportato in Figura 1.3). Triandis definisce l'abitudine come una sequenza di situazioni-comportamento che sono o sono

diventati automatici, e che si verificano senza auto-istruzioni. L'individuo non è di solito 'consapevole' di queste sequenze.

Attraverso l'inclusione dell'abitudine, il TIB offre una visione meno deliberata di quella spiegata nel TPB. Infatti, mentre il modello TPB risulta più adatto a descrivere il comportamento in situazioni non familiari e quindi meno adatto a descrivere il comportamento in presenza dell'abitudine (Gardner, 2009), il TIB propone che il livello di coscienza si riduca quando aumenta la frequenza a svolgere quel comportamento, ovvero in presenza l'abitudine. Quindi, oltre l'intenzione, così come visto nel TPB, occorre considerare anche l'abitudine come elemento aggiuntivo nell'interpretazione di come avviene un comportamento.

Un'altra differenza tra i due modelli è che nel modello di Triandis l'intenzione è spiegata attraverso un numero di fattori più elevato rispetto al TPB e in particolare sono meglio concettualizzate le componenti sociali.

In relazione al comportamento di viaggio, Bamberg e Schmidt (2003) confrontano i due approcci TIB e TPB trovando che il TIB risulta più efficace nell'interpretare il comportamento di uso dell'auto grazie all'enfasi data alla componente "abitudine". Gli autori infatti trovano che, oltre all'intenzione, l'abitudine ha un aggiuntivo e più forte effetto sull'attuale uso dell'auto da parte degli studenti, in sintonia con quanto affermato da Triandis (1979). Gli autori testano inoltre un modello congiunto TPB + TIP, mostrando che intenzione e abitudine sono fattori diretti nello spiegare l'uso dell'auto. Tutti gli altri fattori invece non hanno un effetto diretto ma sono mediati dal processo di costruzione dell'intenzione.

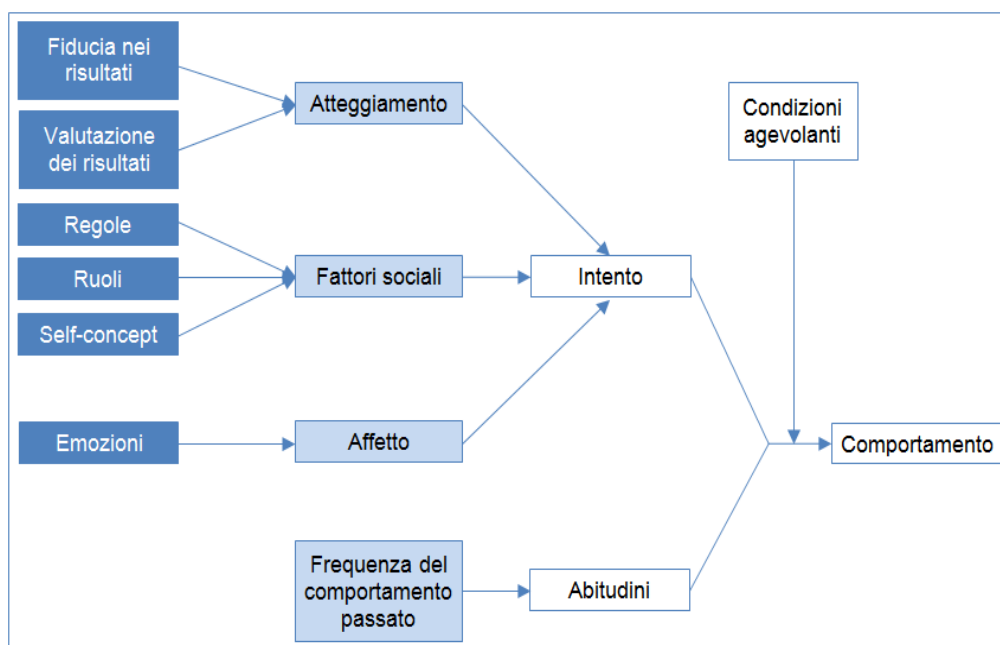


Figura 1.3 - Schema concettuale del TIB (Triandis, 1977)

1.2.3 Le teorie di economia comportamentale

L'economia comportamentale costituisce uno sviluppo dell'economia classica che permette di accrescere il potere esplorativo e predittivo della teoria economica fornendo basi psicologicamente più plausibili (Angner e Loewenstein, 2010).

<L'individuo nella scelta agisce razionalmente e possiede perfette informazioni>
(Domencich e Mc Fadden, 1975)

Sebbene questa assunzione si sia dimostrata un utile predittore in molti campi di applicazione, numerose ricerche nel campo psicologico hanno messo in luce l'esistenza di meccanismi non razionali in alcuni ambiti comportamentali, e anche nel comportamento di viaggio, che limitano le potenzialità del modello microeconomico utilitaristico.

In particolare, è stato dimostrato che il comportamento umano è caratterizzato da razionalità limitata, "*Bounded Rationality*" (Simon, 1982), ovvero, nel compiere una scelta, la razionalità è vincolata da fattori psicologici (emozioni, intuizioni, credenze, *etc.*) e ambientali (di contesto) (*Homo Oeconomicus vs. Homo Psychologicus*). In particolare, esistono dei fattori motivazionali che possono limitare il grado di deliberazione della scelta. Questo processo di scelta non è irrazionale ma meno razionale, e deriva da un tentativo di massimizzare l'efficienza cognitiva nel raggiungere una decisione rapidamente o facilmente, riducendo così il "carico cognitivo" impiegato nella deliberazione. A questo proposito, da una derivazione dalla "*Bounded Rationality*", Simon (1955) introduce il paradigma del "*Satisficing behaviour*" (il comportamento che soddisfa), ovvero il concetto secondo il quale l'individuo cerca di trovare solamente le alternative che sono "soddisfacenti" nel senso che soddisfano certi valori di soglia dell'utilità ad esse associate. Questo processo corrisponde ad una negoziazione tra il livello di conoscenza circa le alternative e lo sforzo necessario per individuarle.

Un altro elemento che descrive la razionalità limitata nel comportamento di scelta è legato all'incompleta informazione sulle alternative. Molte delle decisioni prese sono il risultato di quello che non si conosce più che di quello che si conosce (Gaker e Walker, 2012).

<L'individuo sceglie l'alternativa che gli procura la massima utilità>

Tversky e Kahneman (1974) hanno integrato la teoria di Simon con le ricerche relative al processo decisionale sotto incertezza ("*under uncertainty*"). Lo studio evidenzia la presenza di deviazioni sistematiche dal comportamento razionale, soprattutto in relazione al processo decisionale, ai valori associati alle alternative e ai risultati attesi.

In generale, l'individuo cerca di evitare valutazioni faticose tendendo a utilizzare soluzioni già sperimentate in passato. La valutazione, quindi, non è deliberata ma si basa sulla similarità del risultato atteso con esperienze passate.

Anche in un processo di scelta deliberato, tuttavia, gli autori trovano che gli individui deviano dai principi di razionalità nel percepire il valore delle alternative e le probabilità associate.

Nella *Prospect Theory*, Kahneman e Tversky (1979) mettono in luce come esista un'asimmetria nella valutazione legata al concetto di guadagno o perdita; in particolare la motivazione ad evitare una perdita è superiore alla motivazione di realizzare un guadagno. Questo fatto ha un importantissimo riscontro nel campo dei comportamenti di viaggio. Infatti, l'utilità associata a un'alternativa (modo o percorso ad esempio) ha componenti positive e negative di utilità (ad esempio il tempo di viaggio è un'utilità negativa mentre il comfort è un'utilità positiva), per cui la variazione di tali attributi può essere inquadrata come "guadagno" o "perdita". Gli individui viaggiatori sono in generale portati a evitare scelte associate alle perdite (Van de Kaa, 2010; Rose e Masiero, 2010).

Gli individui tendono a sovrastimare le probabilità di piccole dimensioni quando la dimensione del guadagno possibile è alta (effetto possibilità). Studi empirici del comportamento di viaggio hanno generalmente confermato che piccole probabilità associate a scelte di viaggio sono sovrastimate quando i tempi e i costi associati sono bassi (un percorso con un tempo di viaggio molto basso viene sopravvalutato per effetto del fatto che consente un alto risparmio).

Allo stesso modo, è stato sperimentato che gli individui sottostimano le probabilità più elevate (effetto certezza), ovvero esiti molto probabili sono sottovalutati rispetto alla certezza di ottenerli (Avineri e Prashker, 2003).

Alla luce di quanto appena descritto, i ricercatori nel campo dei trasporti hanno cercato di incorporare i fattori latenti individuati nelle scienze comportamentali (percezioni, attitudini, credenze, norme sociali, abitudini) (Walker, 2001; Koppelman e Lyon, 1981) e quelli che interpretano il comportamento economico tenendo conto degli elementi di irrazionalità individuati nel campo della scienza comportamentale (Avineri e Bovy, 2008). Essi hanno dato vita ad esempio ai modelli di Scelta Discreta Ibridi (HCM) e a quelli che includono l'effetto inerzia. I primi consentono, attraverso tecniche di stima simultanea o sequenziale, di considerare all'interno dell'utilità associata a ciascuna alternativa aspetti latenti non direttamente osservabili ma importanti nel processo decisionale che porta alla scelta di viaggio. I secondi di tener conto delle scelte passate fatte dagli individui.

1.3 Le teorie del cambiamento del comportamento

Quanto analizzato fino a questo punto ha permesso di individuare i fattori che caratterizzano ed influenzano il comportamento. In particolare, si è visto come la dipendenza dall'auto sia fortemente radicata e complessa. Per affrontarla le politiche e le strategie mirate a ridurre l'uso dell'auto devono quindi tener conto del processo di alterazione dei comportamenti, delle motivazioni, dei fattori contestuali, delle abitudini e degli stili di vita (RAC, 1995).

È pertanto fondamentale conoscere il comportamento e il processo attraverso cui avviene un cambiamento del comportamento, se si vogliono pianificare interventi efficaci di riduzione dell'uso dell'auto.

È infatti importante che venga approfondito, anche empiricamente, quando e come inizia a modificarsi un comportamento e come esso si evolva nel tempo.

Il cambiamento comportamentale avviene quando gli individui passano dallo stadio di consapevolezza e conoscenza a quello dell'intraprendere un'azione (Rose e Ampt, 2003).

Si è visto come le principali barriere al cambiamento del comportamento di uso dell'auto risiedano nell'abitudine e quindi in una mancanza di deliberazione del processo di scelta, ma anche in una bassa conoscenza e consapevolezza degli effetti prodotti dal proprio comportamento, da cui può derivare una mancanza di motivazione al cambiamento.

Come è possibile determinare un cambiamento?

Una possibilità è quella di interrompere l'abitudine attraverso un cambio nella situazione del contesto in cui avviene il comportamento di scelta, al fine di riportare il processo di decisione a uno stato deliberativo. Alcuni studi hanno dimostrato che la modifica dei fattori strumentali può influenzare il processo di decisione (Fujii e Kitamura, 2003; Bamberg *et al.*, 2003). Gli individui generalmente riconsiderano il loro comportamento abituale solo quando vengono introdotti cambi radicali nel contesto di scelta, che stimolano l'individuo a riconsiderare le scelte fatte, fino quel momento, in modo automatico. Molti di questi cambi radicali sono quelli che avvengono per mutati eventi di vita (cambio di residenza o di luogo di lavoro, pensionamento, *etc.*) (effetto shock) (Cherchi, 2009).

Un secondo elemento è quello di favorire il generarsi di una motivazione a cambiare il proprio comportamento.

Infatti, se è vero che interrompere l'abitudine può incrementare la deliberazione del processo di scelta, non si ha la certezza che tale deliberazione comporti la riduzione di uso dell'auto. Se non vi è motivazione al cambio comportamentale, non bisogna aspettarsi che questo avvenga. Secondo quanto affermato da alcuni autori, nello stabilire un obiettivo di riduzione di uso dell'auto è importante focalizzarsi sia sui fattori strumentali (tempi e costi) sia su quelli affettivi. In particolare anche in riferimento a quanto visto nei modelli teorici TPB e NAM, per modificare un comportamento, può essere importante modificare l'attitudine (che influenza l'intenzione) e la consapevolezza dell'individuo sugli effetti prodotti, nonché esaltare le norme sociali.

Per capire attraverso quali fattori è possibile attivare un cambio comportamentale, può essere utile riferirsi a una classificazione fatta da Dudleston *et al.* (2005) sulle tipologie di auto guidatore esistenti. Nello studio s'individuano quattro tipologie di auto-guidatori: (1) "*die-hard drivers*", (letteralmente gli utilizzatori dell'auto duri a morire), coloro i quali non vedono alternative all'auto, supportano il

potenziamento dell'offerta per diminuire la congestione e si oppongono al pagamento di tasse per l'ambiente; (2) "*car complacent*" (compiaciuti dall'auto), meno attaccati dei primi all'auto ma non hanno motivazioni per ridurre l'utilizzo e non considerano generalmente altre modalità di trasporto; (3) "*malcontented motorist*" (motorizzati scontenti), che riconoscono le problematiche legate all'uso dell'auto, riconoscono che la congestione rende l'uso dell'auto stressante, vorrebbero ridurre l'uso dell'auto ma non sanno come fare; (4) "*aspiring environmentalist*" (aspiranti ambientalisti), riconoscono che l'utilizzo dell'auto comporta il degrado dell'ambiente esterno e ne sentono la responsabilità.

Da queste quattro cluster si può intendere come l'attivazione di un cambiamento del comportamento dipenda dallo stato psicologico della scelta ovvero dal grado di consapevolezza ma anche dalla volontà e motivazione a cambiare, nonché dalla capacità di individuare alternative o nuovi comportamenti.

Mentre nel caso del comportamento esistono ormai campi di ricerca e applicazione consolidati, nel caso del cambiamento comportamentale non esiste una teoria o un modello universale ampiamente riconosciuto del cambiamento del comportamento umano, compreso quello di viaggio (Darnton, 2008). Diverse teorie sul cambio comportamentale sono nate in vari campi di ricerca (sociologia, psicologia, ambiente, salute, marketing, scienza dell'alimentazione, *etc.*) e sono state riportate in letteratura (Parker *et al.*, 2007). Anche da un punto di vista applicativo, si è riconosciuto la necessità di costruire modelli che siano capaci di interpretare il cambiamento comportamentale (come ad esempio la diversione modale) in maniera differente dalla scelta modale (Diana, 2010).

Gli approcci teorici descrivono il cambiamento comportamentale attraverso una sequenza temporale di stadi psicologici che l'individuo attraversa per giungere alla realizzazione di un nuovo comportamento e al suo mantenimento. La differenza principale tra i modelli teorici del comportamento e quelli del cambiamento è la descrizione di un evento, nel primo caso, e la descrizione di un processo nel secondo. Ovvero il comportamento di scelta viene descritto e modellizzato come un evento statico, mentre il cambiamento come un processo dinamico.

Si riportano di seguito tre modelli attraverso i quali è stato descritto il cambiamento del comportamento: (1) "*Lewin's Theory*", letteralmente la teoria di Lewin (1952), (2) "*Transtheoretical Model*" - TTM (Prochaska e Velicer, 1997), (3) "*Stage model of self-regulated behavioral change*" - SSBC (Bamberg, 2013). Tali approcci, pur presentando delle differenze relative al numero e alla definizione delle fasi attraverso le quali viene descritto il cambiamento del comportamento, sono invece simili nel descrivere il cambiamento come un processo (dinamico) piuttosto che come un evento (statico).

1.3.1 Lewin's theory

Gli studi e le ricerche di Lewin (1952) sulle teorie del cambiamento hanno costituito le basi per molti degli approcci alla descrizione del cambiamento comportamentale.

Nella "*Field Theory*" Lewin sviluppa la sua teoria del cambiamento, affermando che le attività umane sono influenzate dall'ambiente circostante (definito "*Field*", campo letteralmente), che può rafforzare i fattori che favoriscono il cambiamento dell'individuo o viceversa contenere le forze che tendono a inibirlo.

Per esempio, al fine di ottenere una riduzione di uso dell'auto si può rafforzare la consapevolezza dell'individuo rispetto agli effetti negativi associati all'auto oppure, ridurre i fattori che tendono a inibire il cambiamento (attitudine negativa nei confronti del trasporto collettivo) e quindi ad esempio rendere le altre alternative più attraenti.

Concentrandosi sull'aspetto processuale del cambiamento, Lewin lo articola in tre fasi principali ("*unfreezing*", "*moving*", e "*refreezing*", letteralmente scongelamento, cambiamento, ricongelamento).

Nella fase dello scongelamento si realizzano le condizioni per essere motivati e disponibili a un cambiamento. Tale fase può essere attivata per effetto di diverse cause:

- mancato raggiungimento di un obiettivo,
- sofferenza o insoddisfazione circa l'attuale comportamento,
- presenza di qualche problema,
- aspettativa disattesa.

Come conseguenza, l'attuale comportamento viene rigettato in favore di uno nuovo, che però deve essere imparato. Nella fase del movimento gli individui esplorano, attraverso l'esperienza, il nuovo comportamento che ritengono idoneo per raggiungere i propri obiettivi. Nell'ultima fase, quello del ricongelamento il nuovo comportamento si consolida. Solo quello che viene accettato e scelto da chi deve cambiare ha la più alta probabilità di durare.

1.3.2 Transtheoretical Model - TTM

Una versione più recente e dettagliata di questo approccio è il "*Transtheoretical Model*" (TTM), originariamente sviluppato nell'ambito di un programma per smettere di fumare (Prochaska e Velicer, 1997; DiClemente, 2003).

Così come il modello di Lewin, il TTM descrive il cambiamento comportamentale come un processo, una transizione appunto, attraverso cinque fasi che si ripetono ciclicamente: (1) precontemplazione, (2) contemplazione, (3) determinazione, (4) azione e (5) mantenimento.

Nella fase di precontemplazione l'individuo non ha ancora preso in considerazione l'ipotesi di modificare il proprio comportamento e non è informato o è mal informato sulle conseguenze negative dell'attuale comportamento, oppure può aver fatto dei tentativi di cambiamento, ma è demoralizzato ed ha perso fiducia nella propria concreta capacità di cambiare. Di solito i soggetti in questa

fase evitano di leggere, parlare o pensare al comportamento attuale. Sono i cosiddetti soggetti non motivati o resistenti al cambiamento.

Con la contemplazione l'individuo comincia a prendere in considerazione l'ipotesi di modificare il proprio comportamento. In questa fase si sviluppa una consapevolezza sull'importanza del cambiamento. È consapevole sia dei pro che dei contro (costi e benefici) del cambiamento e per questo può rimanere nella fase di contemplazione anche per lunghi periodi di tempo.

Nello stadio di determinazione l'individuo decide di modificare il comportamento nell'immediato futuro e pianifica le modalità di cambiamento.

La fase di azione rappresenta tutto quell'insieme di attività che vengono messe in atto nel tentativo di modificare un comportamento (atti singoli ed episodici, azioni ricorrenti, strategie semplici e complesse). La fase dell'azione non è sempre una modificazione diretta del comportamento. In questa fase vengono compresi anche gli insuccessi, i tentativi falliti e le azioni non andate a buon fine, che l'individuo analizza ed enfatizza come opportunità di ulteriore apprendimento, non come ricadute o fallimenti. Questa fase è quella che molte altre teorie associano al cambiamento comportamentale. Infine nella fase di mantenimento gli individui s'impegnano a stabilizzare il cambiamento al fine di prevenire una ricaduta nel vecchio comportamento.

Questo modello ha fornito una generale impostazione di base a modelli più evoluti che sono stati utilizzati anche in interventi di riduzione dell'uso dell'autovettura privata.

1.3.3 Stage model of self-regulated behavioral change

Il più recente dei modelli di cambiamento del comportamento è quello proposto da Bamberg (2013).

Anche in questo modello si fa esplicito riferimento alla dimensione temporale del cambiamento, assumendo che i cambiamenti comportamentali siano meglio interpretati (concepiti) come un passaggio attraverso una sequenza temporalmente ordinata di stadi qualitativamente differenti ("*stage*"), con natura auto regolativa ("*self-regulated*"). Ovvero il cambiamento del comportamento è visto come un processo in cui l'individuo si sforza di individuare degli obiettivi e di raggiungerli, valutandone nel contempo i progressi.

Bamberg (2013) utilizza questo modello in una campagna di marketing sociale indirizzata a motivare i cittadini di Berlino a ridurre il loro uso dell'automobile privata nei loro spostamenti giornalieri. In particolare l'autore propone di integrare gli elementi del modello congiunto (TPB e NAM) (così come sperimentato precedentemente in Bamberg *et al.*, 2007) in un processo di cambiamento deliberato e autoregolato.

Il modello articola il cambiamento comportamentale in quattro fasi indipendenti (1) pre-decisionale, (2) pre-azionale, (3) azionale e (4) post-azionale.

Nella fase pre-decisionale l'individuo incomincia a riflettere consapevolmente sul suo attuale comportamento. Questa riflessione può avvenire perché si diviene consapevoli degli effetti negativi prodotti sull'ambiente o sul contesto sociale.

Tale fase è associabile a quella di precontemplazione del modello TTM. Le persone in questo caso riconoscono la loro responsabilità, possono risultare anche preoccupati per ciò che gli altri pensano del loro comportamento (norme sociali) o possono confrontarsi con altri comportamenti virtuosi e avere anche dei sensi di colpa che, di conseguenza, originano una forte intenzione di cambiare comportamento, che rappresenta la transizione verso la seconda fase di pre-azione (associabile alla fase della contemplazione, così come vista nel TTM).

Nella fase pre-azionale l'individuo seleziona la strategia comportamentale più adatta, soppesa i pro e i contro delle diverse alternative comportamentali, analizza le difficoltà, tutto con riferimento all'obiettivo e alla strategia che vuole raggiungere. La formazione di una specifica intenzione al cambiamento comportamentale segna la transizione verso la fase dell'azione.

Nella fase azionale l'individuo pianifica le azioni necessarie (quando, dove agire) per intraprendere il nuovo comportamento. L'implementazione del nuovo comportamento segna la transizione verso la quarta fase, quella post-azionale.

In quest'ultima fase l'individuo confronta il nuovo comportamento realizzato con quanto atteso e decide se mantenerlo o meno.

1.3.4 Approcci applicati al cambiamento

Oltre questi modelli e approcci alla conoscenza dei comportamenti e dei meccanismi che possono promuovere i cambiamenti comportamentali, esistono nella pratica programmi di intervento messi a punto dai governi e dalle istituzioni attivati al fine di promuovere processi di cambiamento comportamentale. Molte di queste pratiche utilizzano il *social marketing* per coinvolgere il pubblico nelle iniziative di cambiamento comportamentale al fine di raggiungere particolari obiettivi rilevanti nel campo sociale (ambientale, sanitario, trasportistico, *etc.*).

Il social marketing è definito come "applicazione sistematica di concetti e tecniche di marketing per raggiungere obiettivi comportamentali specifici, relativi a un bene sociale" (French e Blair Stevens, 2005). Il marketing sociale è multidisciplinare, ed esplicitamente attinge gran parte del proprio approccio dalle teorie del cambiamento esposte nei paragrafi precedenti. Lo scopo del marketing sociale è quello di abbassare le barriere psicologiche e sociali che si oppongono al cambiamento, tenendo conto della complessità della vita moderna e delle reti sociali, definendo lo schema organizzativo con cui gli elementi delle scienze sociali si inseriscono e possono essere introdotte per trasformare la società e i comportamenti. Secondo Ampt (2003) il marketing sociale è stato impostato per attivare un cambiamento di comportamento volontario nelle comunità, intervenendo sui "prodotti" che influenzeranno il cambiamento di comportamento. Una serie di principi chiave, facenti parte di una strategia di marketing sociale indirizzata a cambiare i comportamenti, è stata individuata in letteratura.

In particolare, molti dei programmi che utilizzano il marketing sociale si originano appunto dalla socio-psicologia e sono stati attivati nel campo alimentare

(Gardner e Stern, 1996), ambientale (Defra, 2008) e trasportistico (Seethaler e Rose, 2005).

In particolare, quelli riportati di seguito si riferiscono al noto Modello delle 4 E Defra (Defra's 4 Es Model, 2005): *Enable - Engage - Encourage - Exemplify*, applicato per la promozione di comportamenti sostenibili. (1) *Enable* (attivare), ovvero rimuovere le barriere, dare informazioni, fornire strumenti, alternative, competenze, educare; (2) *Engage* (coinvolgere) attraverso contatti personali, reti, associazioni, azioni partecipative, co-produzione; (3) *Encourage* (incoraggiare), attraverso incentivi, premi, pressioni sociali, norme, *etc.*; (4) *Exemplify* (esemplificare) attraverso esempi che guidano, che caratterizzano la bontà del comportamento, e stimolano la fiducia in quello che si sta facendo.

Seethaler e Rose (2005) si rifanno invece ai sei principi di persuasione (Cialdini, 2001) per analizzare pratiche di marketing sociale nel campo dei trasporti.

I sei principi di persuasione (Cialdini 2001) possono essere assunti come regole euristiche per assistere gli individui a cambiare il loro comportamento, in particolare in situazioni di scarso coinvolgimento e deliberazione (come nel caso del comportamento d'uso dell'auto).

I principi sono: (1) *Reciprocation* (Reciprocazione): un incentivo, dato incondizionatamente, è percepito dagli individui come la richiesta di un favore; ovvero fare un regalo o una concessione a una persona prima di sottoporle una richiesta rende più difficile a quest'ultima dire di no. (2) *Commitment and consistency* (Impegno e coerenza): quando facciamo una scelta o prendiamo una posizione, dobbiamo poi comportarci coerentemente; ovvero assumere un impegno iniziale, guiderà le azioni successive. (3) *Social proof* (Riprova sociale): Un comportamento ci sembra corretto nella misura in cui le altre persone lo adottano. (4) *Liking* (Gradimento): le persone sono sempre più inclini a seguire una richiesta portata avanti da qualcuno che piace. (5) *Authority* (Autorità): Gli individui sono più disposti ad accettare una richiesta se arriva da chi percepiscono come autorità; (6) *Scarcity* (Scarsità): il principio della scarsità riflette il fatto che quando le opportunità diventano più scarse, sono percepite come più preziose.

In contrapposizione alle buone regole di persuasione per cambiare il comportamento, altri autori hanno portato l'attenzione sugli effetti indiretti che possono scaturire dall'applicazione di strategie di persuasione. Tertoolen e altri (1998) riprendono i concetti di "*Cognitive dissonance*" (Festinger, 1957) e "*Psychological reactance*" (Brehm, 1996).

La *dissonanza cognitiva* (*Cognitive dissonance*) è un processo che si attiva quando le attitudini e il comportamento sono in contraddizione tra di loro. Questa contraddizione può comportare una tensione psicologica tale da modificare le attitudini dell'individuo. Nel caso di comportamenti pro-ambientali ad esempio, se l'attitudine pro-ambientale è alta, ma il comportamento nella pratica non riflette questa attitudine, si ha un cambiamento dell'attitudine (e non del comportamento).

La *reattanza psicologica* (*Psychological reactance*) è uno stato motivazionale mirato a ristabilire comportamenti liberi che erano stati eliminati o modificati. Ogni volta che la libertà di scelta è limitata o minacciata, il bisogno di mantenerla

tende ad aumentare il desiderio di assumere quei comportamenti ancora di più, portando a capovolgere il modo di pensare o agire. La reattanza psicologica è strettamente legata al principio di persuasione di *Scarcity*.

CAPITOLO 2 - Le strategie per cambiare i comportamenti di viaggio

Premessa

Nel Capitolo precedente sono state descritte le teorie e i modelli secondo i quali vengono affrontati, nella ricerca dei trasporti, i comportamenti di viaggio e i cambiamenti comportamentali.

Oltre a questi modelli e approcci alla conoscenza dei comportamenti e dei meccanismi che possono promuovere il cambiamento, esistono nella pratica programmi d'intervento messi a punto dai governi e dalle istituzioni attivati al fine di promuovere processi di cambiamento comportamentale, derivati dalle teorie di psicologia sociale e del marketing sociale.

Nel campo dei trasporti, diversi interventi di pianificazione sul sistema dell'offerta possono avere come risultato un cambio comportamentale. Per esempio, la costruzione di una nuova infrastruttura, come una metropolitana, potrà comportare un cambio comportamentale, in relazione alla variazione delle caratteristiche di prestazione (tempi e costi) delle alternative disponibili per lo spostamento. Qualcuno, infatti, utilizzerà il nuovo servizio di metro al posto della propria auto e qualcun altro sceglierà l'auto per quello spostamento grazie alla ridotta congestione. Visto da questa prospettiva, il cambio comportamentale non è nulla di nuovo, ma è il risultato delle politiche di pianificazione volte a intervenire sul sistema di offerta (Rose e Ampt, 2003).

L'obiettivo di questo Capitolo è quello invece di affrontare le strategie messe in atto per modificare il comportamento di viaggio, senza l'introduzione di nuove infrastrutture di trasporto.

I programmi mirati a modificare il comportamento di uso dell'auto, e che non prevedono l'introduzione di nuove infrastrutture di trasporto, sono definiti programmi per il cambiamento del comportamento di viaggio (Rose e Ampt, 2003). Essi possono sì agire sulle motivazioni strumentali della scelta (modificando i tempi e i costi associati alle diverse alternative), ma saranno più efficaci quando orientate alla modifica delle motivazioni affettive e simboliche (Steg, 2005). Inoltre, con riferimento a quanto visto sul cambio comportamentale, tali strategie sviluppano il proprio approccio in una sequenza di azioni che siano accomodanti con quello che è il cambiamento nel comportamento di scelta di ciascun individuo, in altre parole un processo attraverso il quale accompagnare l'individuo verso un nuovo stato comportamentale.

Il presente Capitolo analizza le strategie comportamentali implementate a livello mondiale per modificare il comportamento di viaggio.

Il Capitolo affronta in generale le misure per il cambiamento del comportamento di viaggio (par. 2.1), per poi affrontare nello specifico le strategie di cambiamento volontario del comportamento di viaggio (par. 2.2). Infine, nell'ultimo paragrafo (par. 2.3) verranno descritti gli approcci al cambiamento volontario del comportamento di viaggio, che utilizzano la comunicazione personalizzata.

2.1 Le misure per i cambiamenti comportamentali

Le misure che hanno l'obiettivo di cambiare il comportamento di viaggio dell'individuo, incoraggiandolo a un uso più sostenibile dei sistemi di trasporto, sono definite come *Transport Demand Management* (TDM) (Kitamura *et al.*, 1997) o semplicemente *Mobility Management* (Kristensen e Marshall, 1999, Cairns *et al.*, 2008).

In generale, le TDM sono misure che mirano a modificare la domanda di viaggio, in modo tale da ridurre l'uso dell'auto, rendendo essa meno attrattiva, e contestualmente migliorando l'attrattività delle più sostenibili alternative modali (trasporto pubblico, bicicletta, piedi, *etc.*). Se inizialmente le TDM focalizzavano l'attenzione unicamente sul cambio modale, negli ultimi anni, rientrano sotto tale denominazione tutte le misure che mirano ad ottenere un uso efficiente dell'auto al fine di ridurre le emissioni, incoraggiando l'individuo a programmare un'organizzazione giornaliera delle attività tale da ridurre le distanze percorse in auto, attraverso una concatenazione delle attività in casa, nel luogo di lavoro e attività ricreative in genere (Gärling *et al.*, 2002; Taylor e Ampt, 2003).

Il processo decisionale che regola l'uso dell'auto è complesso. Una sua possibile schematizzazione generale, ottenuta dall'integrazione delle teorie e i modelli visti nel primo Capitolo, è fornita da Bamberg *et al.* (2011) ed è riportata in Figura 2.1. La scelta di utilizzare l'auto dipende dalla percezione che l'individuo ha dell'ambiente oggettivo di scelta, ovvero dalle alternative di viaggio disponibili e dalla distribuzione spaziale delle attività sul territorio. Tale percezione è influenzata da aspetti relativi alla sfera privata, quali: fattori socio demografici (struttura del nucleo familiare, reddito, posizione lavorativa), situazionali (organizzazione/gestione familiare, budget di tempo, clima, ora del giorno, barriere, vincoli, abitudine), psicologico - motivazionali (attitudini, norme personali e sociali, credenze, sentimenti, preferenze, valori, abilità e capacità cognitive di controllo *etc.*). Le attitudini, motivazioni e preferenze che caratterizzano l'individuo determinano quindi quello che viene percepito come ambiente di riferimento della scelta. Conseguentemente anche la valutazione, a cui poi segue la scelta, è pesata dalla percezione personale del contesto.

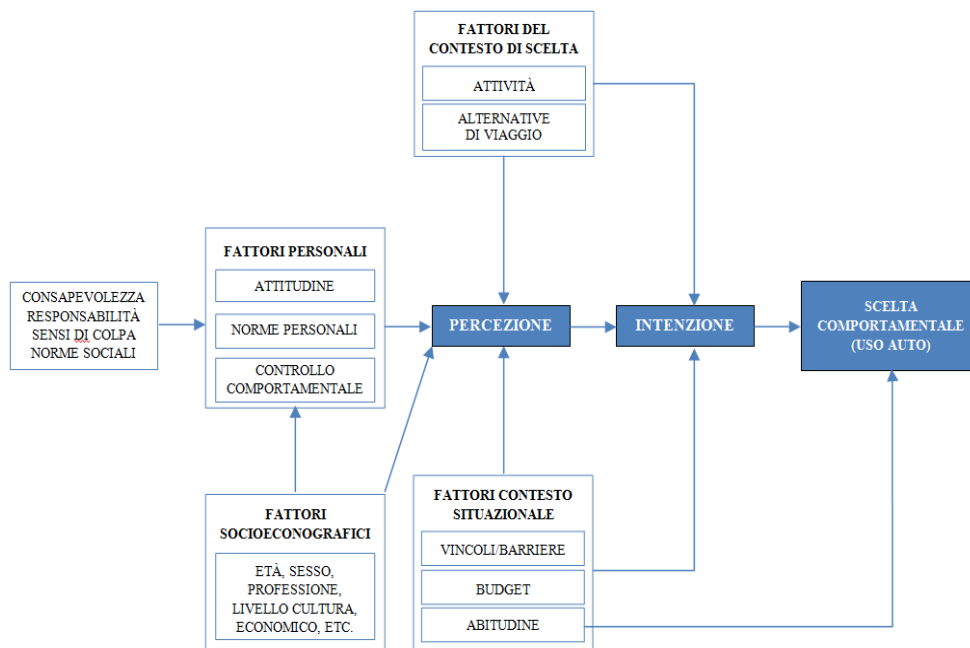


Figura 2.1 - Schema del processo decisionale dei scelta di uso dell'auto

Alla luce di questo, in termini sintetici, si può affermare che le TDM possono modificare il comportamento di scelta di uso dell'auto agendo sulle caratteristiche del contesto di scelta, modificando cioè le condizioni e le circostanze che determinano le opportunità disponibili, per esempio la natura e le caratteristiche delle infrastrutture, la qualità delle alternative (trasporto pubblico, ad esempio), oppure possono agire sui fattori personali quali le preferenze, i giudizi e le attitudini, creando un nuovo atteggiamento di deliberazione. A questo proposito, una tradizionale classificazione delle TDM, con particolare riferimento agli aspetti psicologici (Steg e Vlek, 2009), è quella relativa alla distinzione tra: (1) Strategie Strutturali e (2) Strategie Informative (definite anche come Cognitivo - Motivazionali). Entrambe queste tipologie di TDM si basano sulle determinanti del comportamento e sui meccanismi decisionali che sottendono le scelte di viaggio (Steg e Tertoolen, 1997).

Tale classificazione è stata ampiamente analizzata e descritta in letteratura anche da altri autori (Steg e Tertoolen, 1999; Gardner e Stern, 2002; Vlek, 2007; Vlek e Michon, 1992).

2.1.1 Le Strategie Strutturali

Le Strategie Strutturali agiscono sulle caratteristiche fisiche e/o prestazionali dell'ambiente di scelta, modificando fattori contestuali quali: la disponibilità delle alternative di scelta, e/o i costi e i benefici associati (Bamberg *et al.*, 2011),

rendendo l'auto privata un mezzo meno attraente (misura "*push*") e/o stimolando l'uso di alternative diverse (misura "*pull*") (Steg e Tertoolen, 1997).

Tali azioni possono essere intraprese agendo:

1. sul sistema dell'offerta di trasporto (sul versante delle infrastrutture, mezzi e servizi e su quello della tecnologia), attraverso la modifica delle alternative fisicamente disponibili (un esempio di misure di tipo strutturale può riguardare ad esempio l'introduzione di una nuova linea di trasporto collettivo o l'incremento del parco mezzi di un sistema di trasporto esistente);
2. sul sistema economico, attraverso politiche dei prezzi, incentivi e disincentivi monetari, sussidi, sconti, imposte, tasse, multe, pedaggi, *etc.* Tali azioni mirano a modificare l'utilità percepita, agendo sui costi associati all'alternativa, attraverso quelle che vengono definite azioni di "*pricing*" (politiche sul prezzo). Le politiche di *pricing*, in particolare, intese come disincentivo all'uso dell'auto rappresentano un modo attraverso il quale far pagare agli utenti le esternalità negative prodotte dai propri comportamenti di viaggio. Gli incentivi monetari, invece, consistono nel ricompensare un comportamento di viaggio che non ha danneggiato la collettività;
3. sul sistema legislativo, attraverso regolamenti, provvedimenti e disposizioni amministrative per regolamentare sotto alcuni aspetti le scelte individuali e collettive legate all'uso dell'auto, prevedendo multe o ammende, se non rispettate. Un esempio di questo tipo di misure sono il controllo della sosta, i limiti di velocità, la chiusura al traffico veicolare di zone urbane;
4. sul sistema territoriale (densificazione o nuova organizzazione delle attività sul territorio per incoraggiare la realizzazione di spostamenti con distanze da percorrere più brevi).

Tutte queste misure determinano quindi un nuovo contesto di scelta. Come risultato di tale modificazione l'utente è costretto a operare una nuova valutazione dalla quale può scaturire un comportamento di scelta differente da quello attuale. Poiché questo meccanismo di cambiamento è forzato, ovvero indotto coercitivamente, da fattori esterni alla scelta, tali misure sono denominate anche "*hard*" (Bamberg *et al.*, 2011) o *coercitive*.

2.1.2 Le Strategie Informative

A differenza delle Strategie Strutturali o "*hard*", le quali agiscono sui fattori del contesto, le Strategie Informative agiscono in generale sui fattori cognitivo - motivazionali che determinano il processo di decisione. Tali misure sono indirizzate ad accrescere la conoscenza dell'individuo in merito alle alternative di viaggio disponibili, la consapevolezza riguardo agli impatti ambientali, le attitudini e le inclinazioni ad adottare comportamenti differenti (Steg e Tertoolen, 1997).

A tal fine, queste strategie utilizzano l'informazione e la comunicazione per sensibilizzare gli individui circa le conseguenze del loro attuale comportamento sul piano individuale e collettivo, e promuovere le azioni che possono limitare

queste problematiche. Tali misure mirano quindi a educare l'individuo, nelle sue preferenze e nei suoi pregiudizi, al fine di influenzare direttamente il meccanismo decisionale secondo il quale viene operata la scelta.

Parallelamente a quanto visto per le strategie strutturali, le strategie informative sono definite "soft" o *non coercitive* (Loukopoulos, 2007; Bamberg *et al.*, 2011), o programmi per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio (*Voluntary Travel Behaviour Change - VTBC programs*) (Ampt, 2003), in quanto l'utente è portato ad intraprendere liberamente una nuova valutazione (e quindi eventualmente un nuovo comportamento) qualora siano cambiati i giudizi associati alle differenti opzioni di viaggio.

Queste strategie danno quindi un maggiore peso alla comunicazione, ad azioni di "marketing e management" piuttosto che ad investimenti infrastrutturali (Cairns *et al.*, 2004).

Diversi studi hanno cercato di approfondire in quale modo l'informazione può avere un ruolo importante nel cambiamento del comportamento e quali siano la forma migliore e il mezzo attraverso il quale fornirla in maniera efficace.

2.1.2.1 Il ruolo dell'informazione nel comportamento di uso dell'auto

L'informazione può avere un ruolo fondamentale nel modificare le scelte di viaggio e in particolare nella scelta di uso dell'auto, in quando ha la funzione di abbassare le barriere al cambiamento del comportamento, e quindi:

1. rendere gli individui consapevoli delle opzioni di viaggio disponibili in alternativa all'auto (Lyons, 2006). Diversi studi dimostrano, infatti, che, sebbene la scelta modale sia teoricamente deliberata, il grado di deliberazione decresca nel tempo quando tale scelta è ripetuta nel tempo, ovvero quando la scelta è affetta da abitudine (Schwanen e Lucas, 2011). Un comportamento abitudinario è caratterizzato dal reperire il minor numero d'informazioni e compiere scelte che richiedono il minor sforzo per essere elaborate (Aarts *et al.*, 1997). Più la scelta è affetta da abitudine, minori sono le informazioni in possesso riguardo alle alternative a disposizione (Verplanken, *et al.*, 1997). Molti dei comportamenti di uso dell'auto possono essere spiegati da una mancanza d'informazione sui servizi di trasporto collettivo, ad esempio (Jones, 2011).

Un altro aspetto più generale è quello legato al "*satisficing behaviour*" ovvero il comportamento che soddisfa (Simon, 1955). Nel prendere decisioni di viaggio si ha una negoziazione tra il livello di conoscenza circa le alternative di viaggio e lo sforzo necessario per acquisire nuove informazioni per individuarle (ESRC, 2009). Inoltre, specie per le scelte di viaggio, alcune evidenze empiriche mostrano come il livello di soddisfazione dell'individuo sia inversamente proporzionale alla mole di informazioni utilizzata ("*Bounded Rationality*").

Ne consegue che, se gli individui non sono realmente consapevoli delle alternative a disposizione o non le percepiscono come attraenti, molto probabilmente non le utilizzeranno. Alla luce di questo l'uso dell'informazione è importante se si vuole incoraggiare l'uso di modalità alternative all'auto (Bonsall, 2005).

2. Fornire una reale quantificazione del comportamento. Molto spesso, infatti, gli individui non conoscono perfettamente le caratteristiche associate alle alternative non scelte (Schwanen e Lucas, 2011; Gaker e Walker, 2011) e neanche a quelle scelte (Gaker e Walker, 2011), specialmente tempi e costi. In generale gli auto guidatori hanno una percezione distorta delle caratteristiche relative alle alternative che non sono auto. Per esempio, essi tendono a sovrastimare i tempi associati al trasporto collettivo (Fujii *et al.*, 2001).

Lo stesso, e ancor di più, avviene in riferimento alla quantificazione dei costi esterni (costi per la collettività in termini di congestione e incidentalità ad esempio) e in particolare costi sull'ambiente (danno ambientale e inquinamento) (Arnott e Small, 1994; Parry *et al.*, 2007).

Molti studi pongono il problema di come, specie nelle scelte di viaggio, molte informazioni vengano sistematicamente ignorate. Una prima causa è relativa alla natura delle informazioni, alla modalità di comunicazione e al contenuto. Molto spesso esse sono infatti inaccessibili, non visibili o costose, troppo dettagliate, difficili da comprendere, ingestibili perché eccessive o non credibili perché non sufficientemente supportate (ESRC, 2009). Le informazioni, per essere efficaci, devono utili, utilizzabili e utilizzate. Oltre ad essere accurate e affidabili, devono essere visibili, facili e veloci da acquisire (ESRC, 2009). È fondamentale che siano utili nel dettaglio (personalizzate) e nel formato richiesto. Esse possono avere più effetto se vengono ripetute costantemente, perché la ripetizione tende a rafforzare il messaggio (sebbene questo possa risultare noioso). Allo stesso tempo, più l'informazione è su misura più è in grado di far riflettere su ciò che da quelle informazioni può scaturire in termini di risultato del comportamento scelto.

Nel fornire un certo tipo di informazione, un importante ruolo può essere svolto dalla tecnologia utilizzata nel fornire informazioni all'utenza. In particolare diversi ricercatori si sono interessati al tema se, nel tentativo di persuadere gli individui ad agire in modo più sostenibile, può esistere una modalità di informazione di tipo tecnologico che aiuti a rendere maggiormente efficaci gli approcci psicologico motivazionali ed informativi. In particolare, è emerso un campo di ricerca relativo alla cosiddetta "*Persuasive Technology*" (Fogg, 2003). Letteralmente la tecnologia *persuasiva* si riferisce ai sistemi e ambienti tecnologici che vengono progettati per aiutare a cambiare il processo cognitivo, le attitudini e i comportamenti.

2.1.3 Accettabilità delle strategie comportamentali

Un elemento che caratterizza e differenzia le diverse strategie comportamentali è il concetto di *accettabilità*, che è strettamente legato a quello di coercitività. Diversi autori (Gärling e Loukopoulos, 2007; Loukopoulos, 2007) hanno evidenziato come, rispetto alle misure non coercitive, quelle coercitive siano meno positivamente accettate da parte dei cittadini, poiché influiscono sulla percezione di libertà e dell'equità sociale. Il concetto di equità sociale si esplica attraverso tre punti: (1) tutti gli individui devono essere ugualmente affetti dalla

misura, (2) gli individui sono affetti dalla misura in proporzione agli effetti prodotti dal proprio comportamento (o in proporzione ad alcuni parametri socioeconomici), (3) gli individui sono affetti dalla misura secondo il "principio del bisogno", ovvero tenendo conto di chi ha più necessità di viaggiare rispetto ad altri (ad esempio per lavoro) (Gärling e Schuitema, 2007). Nelle politiche di *pricing* i principi di equità sociale non sono sempre rispettati e, rispetto a queste misure in particolare, gli individui mostrano una certa resistenza a pagare qualcosa che è sempre stata libera (Jones, 1995). Un elemento di forza, nell'applicabilità e accettabilità di politiche di natura coercitiva, è quello di rendere evidente per gli individui l'efficacia stessa della misura (Gärling e Schuitema, 2007), ovvero combinare misure coercitive con misure informative (De Groot e Steg, 2006; Eriksson *et al.*, 2008; Schuitema *et al.*, 2010).

A questo proposito, in uno studio recente Fujii (2012) riporta, in termini di riduzione di uso dell'auto, i risultati di un lavoro di una misura coercitiva del tipo *pricing* versus una combinata <coercitiva + non coercitiva> del tipo <*pricing* + informativa>. Lo studio mostra come la misura combinata sia molto più efficace nella riduzione dei km percorsi in auto rispetto alla sola misura di *pricing*.

In generale esiste un problema di accettabilità delle politiche coercitive di riduzione dell'auto, che è collegato direttamente alle problematiche di fattibilità politica della misura stessa. Una misura poco accettata dall'opinione pubblica provoca, infatti, moderazione nel processo decisionale politico. Le misure non coercitive o *soft* da questo punto di vista risultano molto più semplici da realizzare (Gärling e Schuitema, 2007).

La caratterizzazione non coercitiva e liberale delle strategie informative pone una questione importante sulle azioni che le pubbliche amministrazioni possono portare avanti nell'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto e incentivare quello di modalità sostenibili. L'evoluzione verso nuove scelte di consumo e di vita scaturiscono, infatti, tanto dalla determinazione dei singoli, quanto dalle politiche (delle istituzioni o del mercato) che le rendono conosciute, accessibili e convenienti (Poggio e Berrini, 2010).

Se da un lato le istituzioni sociali, economiche e statali possono prevedere degli interventi *hard* al fine di bilanciare l'attrattività delle alternative disponibili, attraverso misure *push* e misure *pull* (miglioramento dei mezzi pubblici, *pricing*, politiche di pedonalizzazione, *etc.*), dall'altro lato possono implementare strategie informative al fine di promuovere modalità di trasporto diverse dall'auto, sensibilizzando i cittadini alle problematiche ambientali in genere, influenzare la fiducia nella cooperazione (risoluzione del dilemma sociale), tentare di accrescere l'altruismo degli attori principali verso le future generazioni ed in generale accrescere la consapevolezza dell'importanza di raggiungere migliori condizioni di qualità della vita (Vlek e Steg, 2007).

2.2 I programmi per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio

In relazione al concetto di coercitività e non coercitività, costruito in riferimento al cambiamento comportamentale che può scaturire dall'applicazione delle diverse misure, le misure informative o misure *soft* sono anche denominate comunemente come "*Voluntary Travel Behaviour Change programs*" (VTBC), ovvero programmi per il cambiamento Volontario del Comportamento di Viaggio (Ampt, 2003).

Il cambiamento comportamentale può essere considerato volontario, quando *<l'individuo fa una scelta per una soddisfazione personale, senza un meccanismo top-down, o una regolamentazione di qualsiasi tipo, senza una costrizione esterna. Un individuo decide quindi di cambiare volontariamente il proprio comportamento al fine di migliorare in qualche modo la propria vita. Questo può avvenire per diverse ragioni, quali ad esempio l'intolleranza verso effetti negativi esistenti e riconosciuti>* (Ampt, 2003).

La volontarietà implica che non vi siano modificazioni nel sistema di trasporto, che non siano applicate politiche di incremento dei costi (*pricing*), incentivi o disincentivi, ma piuttosto che siano fornite alle persone informazioni sulle loro opzioni di viaggio (e di non viaggio) (Stopher, 2005).

2.2.1 Le implementazioni programmi VTBC

Il consenso generale riguardo all'implementazione dei programmi VTBC è che essi, attraverso l'informazione, l'assistenza e la motivazione inducono le persone a cambiare volontariamente il proprio comportamento, hanno in particolare l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto e di contro incrementare l'utilizzo di modalità sostenibili quali: il trasporto collettivo, andare a piedi, utilizzare la bicicletta, condividere il mezzo con altri passeggeri, *etc.* (Taylor, 2007).

I benefici che possono derivare dall'implementazione di un VTBC sono vari (si veda Tabella 2.1) e possono essere identificati in maniera diretta attraverso: la riduzione della congestione (riduzione delle distanze percorse e del tempo speso in auto, l'incremento del numero di persone a bordo); la riduzione delle emissioni inquinanti (incremento dell'utilizzo di modi non motorizzati, e la riduzione delle distanze percorse in auto); l'incremento nell'utilizzo di modalità sostenibili (incremento degli spostamenti con il trasporto collettivo, a piedi, e in bicicletta).

Altri benefici indiretti concernono l'incremento del guadagno delle società di trasporto collettivo, i benefici per la salute (utilizzo di modi "attivi" e la diminuzione dei livelli di inquinamento locale) (Taylor e Ampt, 2003).

Tali benefici sono conseguibili seguendo alcune buone regole nell'applicazione delle misure per stimolare gli individui e le famiglie a realizzare cambi volontari di viaggio.

In particolare, i cambiamenti comportamentali sono più facili e probabili (Ampt, 2003), se:

- sono appropriati allo stile di vita dell'individuo e sono in sintonia con i valori soggettivi;
- si ha a disposizione un ampio spettro di scelte (alternative);
- si ottiene un beneficio personale;
- si percepisce che sia facile perseguire il nuovo comportamento;
- è facile vedere o misurare i risultati raggiunti anche da un piccolo cambiamento;
- si ottiene un positivo riconoscimento dagli altri dello sforzo e del risultato raggiunto e della partecipazione al programma;
- si vede che anche gli altri cambiano (reciprocità e approvazione sociale).

Tabella 2.1 - Benefici potenziali derivanti dall'implementazione dei programmi VTBC

Macro livello	Micro livello
Riduzione della congestione	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione dei km percorsi in auto • riduzione del tempo speso in auto • riduzione dei km percorsi in auto nell'ora di punta • riduzione dei km percorsi in auto nell'aree congestionate • aumento del car sharing nei percorsi congestionati
Riduzione delle emissioni inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione delle emissioni relative alla tipologia di auto e km • miglioramento nella manutenzione dell'auto • riduzione dell'uso di veicoli motorizzati nella famiglia • riduzione del possesso d'auto
Riduzione dell'inquinamento acustico	<ul style="list-style-type: none"> • misura dei livelli di inquinamento acustico a livello di quartiere
Miglioramento dell'assetto urbano	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione degli spazi dedicati ai parcheggi • aumento delle zone ciclabili e pedonali
Aumento dei profitti delle società di trasporto	<ul style="list-style-type: none"> • incremento nell'utilizzo del trasporto collettivo
Sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione degli incidenti in auto • riduzione degli incidenti a pedoni e ciclisti derivata dalla migliore organizzazione dell'assetto urbano (zone ciclabili e pedonale)
Benefici sociali	<ul style="list-style-type: none"> • incremento delle attività volte in ambito urbano • riduzione dell'isolamento sociale • incremento nel riconoscimento di una cultura locale • incremento di attività di shopping in zona urbana
Benefici sulla salute	<ul style="list-style-type: none"> • incremento degli spostamenti attivi • riduzione dei livelli di inquinamento ambientale • riduzione dei livelli di stress

Pur condividendo gli stessi obiettivi, quali la riduzione delle distanze percorse in auto ed l'incremento dell'utilizzo di modalità di trasporto sostenibili, i programmi VTBC implementati nelle varie parti del mondo, tra le quali Australia, Regno Unito, Giappone, Stati Uniti, Austria, Germania, *etc.*, presentano delle forme metodologiche differenti (Richter *et al.*, 2010).

Secondo le diverse forme metodologiche adottate, i programmi VTBC sono stati classificati dagli autori in diversi modi. Una nota classificazione è quella coniata da Cairns *et al.* (2004) che, in occasione della stesura di un report commissionato dal Dipartimento dei Trasporti del Regno Unito, individuano dieci tipologie di programmi VTBC, secondo la seguente classificazione: *Workplace travel plans* (programmi di viaggio per raggiungere i posti di lavoro) volti principalmente a far viaggiare i lavoratori in modo più sostenibile; *School travel plans* (programmi per raggiungere la scuola) per incoraggiare gli studenti e le famiglie a viaggiare in maniera più sostenibile negli spostamenti verso la scuola; *Personalised Travel Planning* (piani personalizzati di viaggio) che offrono informazioni personalizzate agli individui e le famiglie per assumere comportamenti di viaggio più sostenibili; *Public transport information e marketing* (campagne di informazione e sensibilizzazione all'uso del trasporto pubblico), che includono campagne pubblicitarie, e forniscono informazioni semplificate sul servizio, sul sistema tariffario, *etc.*; *Travel awareness campaigns* che coinvolgono una vasta gamma di messaggi mediatici volti alla sensibilizzazione pubblica e ad accrescere la consapevolezza sugli impatti del comportamento di uso dell'auto; *Car clubs*, implementati a livello di quartiere per mettere a disposizione delle auto a una specifica tariffa (e diminuire i livelli di *car ownership*); *Car sharing schemes*, volti ad accrescere la condivisione del mezzo privato; *Teleworking* per lavorare da casa; *Teleconferencing* volto a ridurre gli spostamenti per lavoro e *Home shopping* volto a eliminare gli spostamenti per acquisti.

Di queste misure, le prime cinque sono quelle più frequentemente implementate negli ultimi dieci anni (Moser e Bamberg, 2008), anche in modo congiunto, all'interno di VTBC in larga scala sotto i nomi di: TravelSmart e IndiMark (Brög, 1998; Brög *et al.*, 2009), Personalised Travel Planning (Cairns *et al.*, 2004), Travel Blending e Living Change/Living Neighbourhoods (Rose e Ampt, 2001; Taylor e Ampt, 2003), Travel Feedback Programs (Fujii e Taniguchi, 2006).

È bene sottolineare che nella pratica è difficile trovare delle implementazioni che si identificano esattamente in una sola delle categorie individuate da Cairns *et al.* (2004). La maggior parte dei programmi di cambiamento volontario del comportamento di viaggio possono comprendere all'interno della metodologia aspetti che riguardano congiuntamente diverse classi individuate da Cairns e altri. Questo rappresenta uno dei motivi per i quali sono presenti in letteratura diverse classificazioni relative ai VTBC.

Si riporta di seguito una breve descrizione delle singole misure, così come classificate da Cairns *et al.* (2004).

- "*Workplace travel plan*" (Piano di viaggio da/verso luogo di lavoro). Gli spostamenti per lavoro sono quelli che si svolgono principalmente nell'ora di punta del mattino e della sera. Questa categoria comprende in generale una serie di misure messe in atto dal datore di lavoro per incoraggiare gli impiegati ad utilizzare comportamenti sostenibili negli spostamenti pendolari (*commuting*), riducendo l'uso dell'auto attraverso l'aumento del livello occupazionale del mezzo o l'utilizzo del trasporto pubblico e modi attivi. L'implementazione di queste misure ha avuto la più ampia diffusione dagli anni '90 nei Paesi Bassi, negli Stati Uniti e in Gran Bretagna.

Alcuni studi hanno mostrato come queste misure siano adottate maggiormente dal settore e dalle organizzazioni pubbliche, piuttosto che da compagnie private.

- "*School travel plan*" (Piano di viaggio da/verso scuola). La quota di traffico impegnata per accompagnare i bambini a scuola rappresenta un fattore critico all'interno delle aree urbane, in particolare nell'ora di punta del mattino. Gli School travel plan sono indirizzati ai bambini delle scuole, e in particolare alle loro famiglie, per incoraggiarli a utilizzare modi sostenibili nel viaggio casa-scuola; questi programmi rappresentano una strategia a effetto educativo soprattutto verso i piccoli, con riferimento all'uso dei trasporti attivi (bici e piedi), per contrastare tra l'altro il problema dell'obesità. Sono misure implementate in più di 40 paesi al mondo, di cui più di 15 solo in Europa (Korhonen e Heiskanen, 2008; Cairns *et al.*, 2008).

Esempi di misure educazionali di questo tipo sono i "*Walking School Buses*" (WSB) (Piedibus) o "*Red snakers*" o "*Traffic tamers*", e i "*Cycle trains*", che coinvolgono genitori volontari ad accompagnare gruppi di bambini a piedi o in bicicletta (Jones e Sloman, 2003).

- "*Personalised Travel Planning*" (PTP) (Piano Personalizzato di viaggio). Sono misure che forniscono agli individui e le famiglie informazioni personalizzate riguardo alle loro opzioni di viaggio, e sono considerate molto efficaci poiché molti individui utilizzano l'auto per spostamenti per i quali sono disponibili altre alternative (trasporto pubblico, piedi e bicicletta), ma delle quali non sono pienamente consapevoli (Sloman *et al.*, 2010). Una revisione approfondita di questa categoria di programmi VTBC è riportata nel par. 2.3.

- "*Public transport information and marketing*" e "*Travel awareness campaigns*" (letteralmente "campagne di Informazione e Marketing sui servizi di trasporto pubblico" e "campagne di consapevolezza"). Le prime sono misure usualmente portate avanti dalle società di trasporto di trasporto pubblico in collaborazione con le autorità locali per incoraggiare l'uso dei sistemi di trasporto collettivo, e sono spesso accompagnate da miglioramenti nel servizio (nuove linee, nuovi veicoli, *etc.*). Esse possono fornire informazioni più generali sui servizi e sulle linee, sugli orari, sulle tariffe, o informazioni più individualizzate (orari personali, libretti e mappe), possono anche prevedere promozioni nelle tariffe, offrire un periodo di prova gratuito del servizio al fine di attrarre l'attenzione di potenziali utilizzatori (Thøgersen, 2009; Gould e Zhou, 2010).

Solitamente sono implementate per sponsorizzare qualche novità apportata al servizio attraverso mezzi di comunicazione differenti (cartoline, poster, radio, stampa, *etc.*) ed essere accompagnate da messaggi promozionali del tipo: <<un'ora in macchina, 35 minuti in treno, cosa aspetti?>>.

Le campagne di Travel Awareness (letteralmente campagne per la consapevolezza del viaggio) hanno l'obiettivo di accrescere la consapevolezza degli individui sugli effetti delle loro scelte di viaggio sull'ambiente e sulla salute, sulla necessità di ridurre l'uso dell'auto privata (Rose e Ampt, 2003), nonché indicare i modi attraverso i quali questo può esser fatto. Sono ampie campagne "pubblicitarie" realizzate attraverso materiale informativo quale: brochure, poster, adesivi e cartoline, *etc.* che mostrano alle persone i problemi relativi all'uso dell'auto quale congestione e inquinamento atmosferico e indicano modalità di trasporto alternative (car sharing, car pooling, uso del trasporto pubblico e così via). Alcune di queste campagne possono prevedere messaggi indirizzati a specifici target quali ad esempio gli spostamenti per lavoro/studio (Rose e Ampt, 2001).

TravelWise e HeadStart rappresentano gli approcci iniziali di Travel Awareness, portati avanti in UK agli inizi degli anni '90. Questi due programmi, pur avendo in comune il fatto di essere a tutti gli effetti dei programmi governativi, si differenziano principalmente per il tipo di approccio utilizzato ovvero per le modalità di azione della campagna. In particolare, TravelWise ha costituito una firma (o logo) per un programma ampiamente divulgato attraverso radio, pubblicità sui bus *etc.*, e rivolto a tutti, secondo un approccio del tipo "top-down". Attraverso un approccio del tipo "bottom-up", invece, *HeadStart* promulgava l'informazione a specifici gruppi e comunità attraverso workshop e meeting (Rose e Ampt, 2001).

- "*Car club*", "*Car sharing*" e "*Car pooling*". Sono misure volte a rendere minore il possesso e l'uso dell'auto ed incrementare il coefficiente di occupazione. I *car club* e il *car sharing* corrispondono alla fruizione in sequenza di un unico veicolo da parte di una pluralità di utenti, sia attraverso iniziative di multiproprietà poste in essere da soggetti privati (*car club*), sia attraverso iniziative pubbliche tendenti a costituire un parco di auto fruibili dall'utenza e reperibili in punti prestabiliti, dietro il pagamento di un compenso (*car sharing*). I costi per diventare membri del club e utilizzo sono inferiori, al di sotto di una certa soglia di utilizzo, rispetto a quelli sostenuti per possedere un'auto propria. Il *car pooling* promuove invece la condivisione della propria auto per determinati spostamenti (lavoro o altri motivi).

- "*Teleworking*", "*Teleconferencing*" e "*Home shopping*". Le prime due sono misure adottate in ambito lavorativo e sono volte a diminuire l'esigenza di compiere spostamenti per motivo lavoro, consentendo di poter svolgere alcune delle attività lavorative a casa, attraverso l'utilizzo della tecnologia. L'*home shopping* prevede invece la promozione dello shopping da casa, cercando di eliminare gli spostamenti per motivo acquisti.

Una seconda e forse più intuitiva classificazione dei VTBC è quella relativa alla modalità in cui l'informazione viene proposta e combinata con gli elementi che

compongono l'azione di informazione e promozione (la modalità di divulgazione, per esempio). In particolare, molte ricerche nel campo dei trasporti associano l'efficacia dei VTBC al livello di personalizzazione con cui l'informazione viene presentata (Fujii e Taniguchi, 2006; Gärling e Fujii, 2009).

2.3 Mass Communication e comunicazione personalizzata

In generale, si possono distinguere due tipi di comunicazione che possono essere utilizzate per modificare il comportamento di viaggio: la *mass communication* (comunicazione di massa) e la comunicazione personalizzata (Gärling e Fujii, 2009).

I modelli di comunicazione di massa sono programmi in cui si utilizzano i mass media (cartoline, poster, giornali, radio, televisione e internet) per influenzare l'opinione pubblica. Questo tipo di comunicazione è generalmente utilizzata per il "*Public transport information and marketing*" e per le "*Travel awareness campaigns*" (Jones e Sloman, 2003), le cui applicazioni più note sono: INPHORMM (Spagna, 1998) e TravelWise (UK), al fine di mostrare alle persone i problemi legati alla congestione, all'inquinamento e per indicare modalità di trasporto alternative (Rose e Ampt, 2003).

Nel caso del trasporto collettivo, i messaggi di marketing sono volti a modificare le attitudini degli individui nei confronti del trasporto collettivo e quindi modificare il pregiudizio negativo che caratterizza i non-utilizzatori del servizio, e quindi mettere in luce caratteristiche positive che ne aumentino l'attrattiva, quali: la manutenzione dei mezzi, la pulizia dei mezzi, la gentilezza dello staff, la facilità di utilizzo del servizio e la convenienza delle tariffe (Bonsall, 2005).

Molte di queste campagne possono scegliere differenti iniziative, indirizzate ai diversi target di utenti interessati alla campagna (Davies, 2012). Le misure per la riduzione dell'auto sono infatti più efficaci quando rivolte a specifici target o segmenti di mercato più "susceptibili" di altri a cambiare volontariamente il proprio comportamento (Anable, 2005). In generale si utilizzano diverse tecniche: fornire informazioni generali sul servizio, sugli orari, sulle tariffe oppure informazioni più individuali fornite sulla base delle richieste degli utenti (mappe, fermate, *etc.*).

I diversi approcci utilizzati nel fornire supporto informativo attraverso la comunicazione di massa sono stati esaminati in due progetti della comunità europea: INPHORMM (1998) (*INformation and Publicity Helping the Objective of Reducing Motorised Mobility*) e il suo successore TAPESTRY (2003) (*Travel Awareness, Publicity and Education supporting a Sustainable Transport Strategy in Europe*). Entrambi i progetti hanno esaminato in dettaglio come utilizzare le informazioni, pubblicità e comunicazione per modificare i comportamenti di viaggio e ridurre l'uso dell'auto. Tali programmi sono stati progettati e sviluppati seguendo quanto visto nella ricerca relativa al comportamento e alle teorie del cambiamento (par. 1.2, par. 1.3) e in particolare incorporando i principi della "*Theory of Planned Behaviour*" (Ajzen, 1991) e il "*Transtheoretical Model*"

(Prochaska e Velicer, 1997). Entrambi i programmi riconoscono, infatti, la necessità di costruire un approccio per fasi, al fine di seguire quello che è il cambio comportamentale, ovvero un processo che si sviluppa nel tempo secondo fasi definite (Jones e Sloman, 2003).

Diversamente dalla comunicazione di massa, la comunicazione personalizzata è basata sull'aver l'attenzione rivolta al singolo, e fornire informazioni e suggerimenti che siano basati sulla conoscenza degli aspetti *personali* dell'individuo e/o di gruppi d'individui con caratteristiche specifiche simili.

Taniguchi *et al.* (2003) affermano che gli individui sono più probabili a cambiare il proprio comportamento e a mantenerlo nel tempo, quando ricevono l'informazione personalizzata. L'efficacia della comunicazione personalizzata nel cambio comportamentale è superiore. Uno dei motivi per i quali essa ha un potenziale di efficacia maggiore nella modificazione dei comportamenti di viaggio rispetto a quella di massa risiede nel fatto che non può essere facilmente ignorata da chi è un utilizzatore dell'auto (Gärling e Fujii, 2009).

Inoltre, poiché le leve motivazionali sulle quali agire possono risultare differenti da individuo a individuo (*e.g.* leva economica, leva sociale, leva ambientale), appare chiaro quanto sia importante, per poter ottenere un cambiamento, individuare i valori che per ciascuno sono i più importanti (il risparmio di tempo, il risparmio monetario, il tempo dedicato ad attività discrezionali, *etc.*) (Ampt, 2003). È stato dimostrato, per esempio nell'analisi del comportamento di uso dell'auto, come ciascun individuo abbia una sua specifica motivazione o una particolare situazione che rende per se l'auto il mezzo più efficiente per soddisfare i propri bisogni giornalieri (Goodwin, 1997; Steg e Tertoolen, 1999).

I principali programmi di comunicazione personalizzata utilizzano la denominazione coniata dai giapponesi Fujii e Taniguchi: Travel Feedback Programs (TFPs), in cui fanno rientrare solo le prime tre tipologie individuate da Cairns e altri nel 2004, secondo lo schema riportato in Figura 2.2.

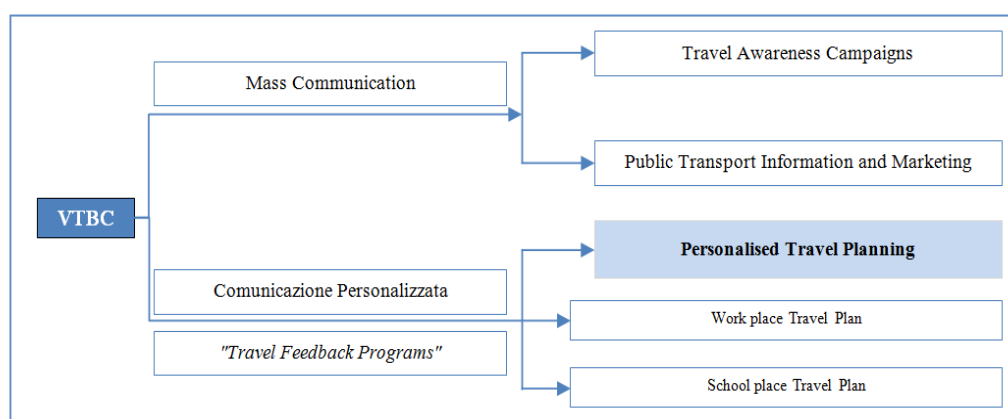


Figura 2.2 - Modelli di informazione utilizzati nell'implementazione di programmi VTBC

I Personalised Travel Planning sono quindi un esempio di comunicazione personalizzata. Essi cercano di abbassare le barriere psicologiche all'uso dei

sistemi di trasporto sostenibili, e quindi il loro sviluppo è legato alle teorie del comportamento e a quelle del marketing (Parker *et al.*, 2007).

Fanno parte di questa categoria: IndiMark (Brög, 1998), Travel Blending (Ampt e Rooney, 1998; Rose e Ampt, 2001; Taylor e Ampt, 2003), Personalised Travel Planning, (Department for Transport, UK, 2004) e Travel Feedback Programs (Fujii e Taniguchi, 2005).

Sebbene questi programmi condividano obiettivi comuni, si possono rilevare delle differenze metodologiche legate in particolare agli strumenti utilizzati per influenzare il comportamento, quali:

- tipo di contatto intrapreso tra i promotori del programma e il partecipante,
- conoscenza/osservazione del comportamento di viaggio del partecipante,
- feedback fornito al partecipante sul comportamento osservato,
- suggerimenti forniti per cambiare il comportamento.

Finora, la maggior parte dei piani personalizzati di viaggio sono stati condotti da grandi società di consulenza commerciali, quali ad esempio Socialdata (con sede in Germania) e Steer Davies Gleave (con sede in Regno Unito) (Bonsall, 2009; Richter *et al.*, 2011).

Queste due grandi compagnie hanno implementato in diverse parti del mondo (principalmente in Australia, Stati Uniti, e in vari paesi europei ma principalmente Regno Unito e Germania) due approcci esemplari nell'ambito dei PTP: IndiMark (noto anche come TravelSmart) e Travel Blending.

Entrambi i programmi sono rivolti agli individui e alle famiglie e sono basati sul fornire informazioni personalizzate su come viaggiare in modo più sostenibile, riducendo l'uso dell'auto (Bonsall, 2007). In contrapposizione ad essi, in Giappone, sono state portate avanti ricerche su piccola scala, secondo approcci più accademici, con programmi VTBC noti sotto il nome di Travel Feedback Programs. Nel seguito si focalizzerà l'attenzione su questi tre approcci metodologici (IndiMark, Travel Blending e Travel Feedback Programs) al fine di mettere in luce gli aspetti che li contraddistinguono gli uni dagli altri.

2.3.1 IndiMark e TravelSmart

Socialdata denomina il suo metodo "IndiMark®" (ovvero *individualised marketing*), e lo definisce una tecnica orientata al social marketing e impostata sul dialogo e sul contatto personale e diretto (Brög *et al.*, 2002; Thøgersen, 2007).

Tale tecnica si basa sull'ipotesi che l'individuo sia diventato un utilizzatore abituale dell'auto poiché ignaro delle alternative di viaggio disponibili, che esista un gap tra la percezione che gli individui hanno dei servizi offerti e la natura reale di questi ultimi, e che quindi l'azione informativa possa essere in grado di incoraggiare a provare modi di viaggio diversi (Taylor e Ampt, 2003).

IndiMark è un approccio di marketing sociale che si basa sull'informare gli utenti sulle infrastrutture di trasporto e i servizi disponibili nel loro territorio. In tale approccio l'enfasi è posta nel cercare di migliorare la conoscenza pratica del

sistema di trasporti che si suppone possa portare l'individuo a cambiare, utilizzando modalità di trasporto più rispettose dell'ambiente, ma senza alterarne l'activity pattern (Stopher, 2005).

Il focus di tale approccio (Brög *et al.*, 2009; Brög e Schaldler, 1999) è la scelta del modo, motorizzato (auto, modo), non motorizzato (bicicletta, piedi) e il trasporto pubblico.

Nelle sue prime applicazioni svolte all'interno del progetto europeo "*Switching to Public Transport Project*" - test pilota a Kessel (1991) e Norimberga (1993) - l'obiettivo era più che altro incrementare l'utilizzo del trasporto pubblico; alle persone che avevano dichiarato di essere interessate a riceverle, si fornivano, informazioni mirate sul servizio del trasporto collettivo (*public transport*, PT).

I potenziali utilizzatori del PT erano contattati direttamente, e informati sull'esistenza di alternative che potevano adattarsi ai loro bisogni, e incoraggiati a provare il servizio fornendo loro un ticket gratuito.

Dopo il 1997, l'approccio si è esteso a un programma più ampio sotto il nome di "TravelSmart®" di cui IndiMark rappresenta solo una parte.

TravelSmart incoraggia non solo a utilizzare il trasporto pubblico ma anche a sostituire il modo auto con modi di trasporto attivi (piedi e bicicletta) per determinati spostamenti.

L'obiettivo principale di TravelSmart è esattamente individuare gli spostamenti motorizzati che possono essere facilmente convertiti in spostamenti attivi o con PT (Cairns *et al.*, 2004).

Il processo si evolve attraverso 4 passi fondamentali: (1) il contatto, (2) la motivazione, (3) l'informazione, (4) il rafforzamento, secondo lo schema riportato in Figura 2.3.

Il primo contatto con le famiglie selezionate in una determinata area, avviene telefonicamente o porta a porta, per determinarne gli stili comportamentali di mobilità, attraverso la compilazione di un diario di viaggio della durata di un giorno (James e Brög, 2003).

Contatto

Questo primo passaggio basato sul dialogo, consente di segmentare il campione contattato in tre sottocampioni, "R" ("*Regular users*") utilizzatori regolari di modi sostenibili, "I" ("*Interested*") interessati a considerare altre modalità di trasporto ma non utilizzatori, che si dichiarano interessati a ricevere informazioni sulle alternative esistenti all'auto, e "N" ("*Not Interested*") non interessati o non disposti a cambiare il proprio comportamento. Normalmente il sottogruppo "R" è sua volta suddiviso in coloro i quali non richiedono altre informazioni, e coloro i quali, nonostante già utilizzatori di modalità alternative all'auto, richiedono informazioni aggiuntive per i loro spostamenti.

Motivazione

I contatti successivi si focalizzano unicamente sul gruppo degli Interessati e dei Regular users (che hanno dichiarato di voler ricevere materiale aggiuntivo) (Motivazione); Brög (2000) sostiene che questa segmentazione consente di

utilizzare meglio le risorse e di concentrare le energie sulle famiglie che più probabilmente possono incrementare il loro utilizzo dei modi sostenibili.

A questi due gruppi viene consegnato un *form*, attraverso il quale le famiglie possono esprimere le loro preferenze tra un vasto assortimento di materiale informativo messo a disposizione dalle autorità locali, dagli operatori del servizio pubblico e da altri partner.

Informazione

In funzione delle preferenze espresse, ed entro due giorni, vengono consegnati a mano dei pacchi personalizzati contenenti i materiali richiesti (Informazione) quali: orari, mappe delle linee di trasporto, dei percorsi pedonali e ciclabili, brochure generiche, brochure specifiche per località, *etc.* (Brög *et al.*, 2002).

Rafforzamento

Attraverso ulteriori visite e contatti telefonici si ha la consegna di altro materiale, tra cui ad esempio ticket gratuiti (Rafforzamento).

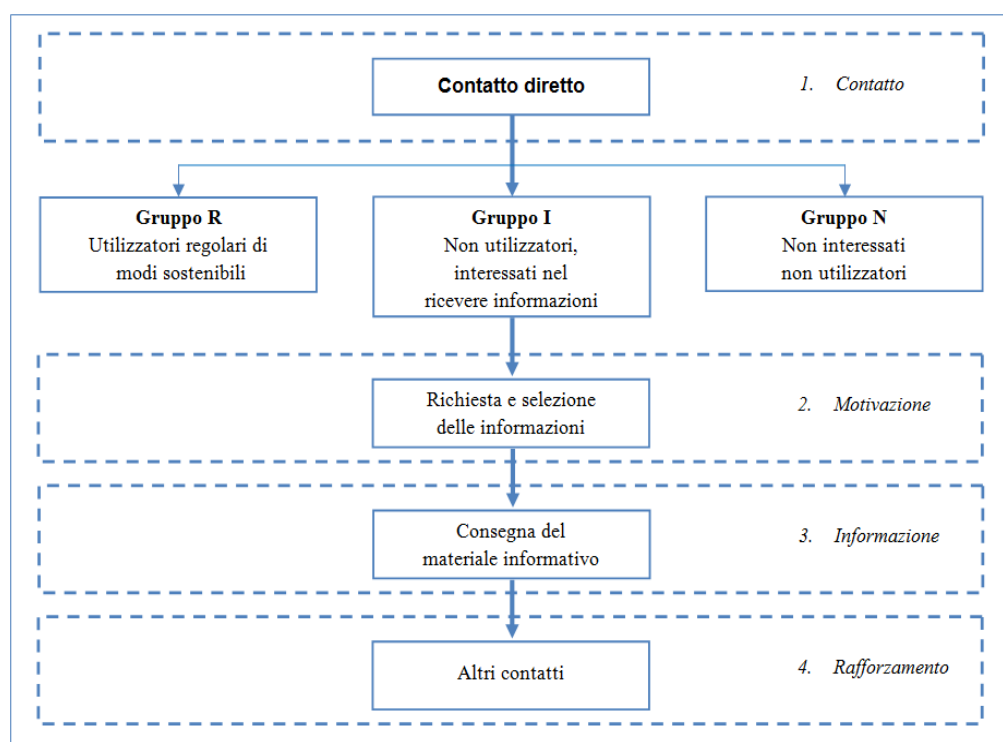


Figura 2.3 - Schema metodologico della tecnica IndiMark / TravelSmart

La prima implementazione di TravelSmart su larga scala è stata portata avanti a South Perth, in Australia (nel 2000, a seguito di uno studio pilota eseguito nel 1997). In questa misura sono state contattate con successo più di 13000 famiglie. Dopo la segmentazione il campione risultava così distribuito: 15% Gruppo R, 50% Gruppo I, 35% Gruppo N. In totale sono state inviate più di 37000 lettere, 29000 telefonate e consegnati circa 6000 pacchi informativi personalizzati. Il programma ha consentito di ridurre gli spostamenti in

auto del 14%, e incrementare il numero di spostamenti a piedi (+35%), in bicicletta (+61%), e con il Trasporto Pubblico (+17%), (Brög *et al.*, 2002).

Dopo questo, sono stati portati avanti altri progetti in varie parti del mondo tra cui Australia, Svezia, Germania, Regno Unito, USA, con risultati molto soddisfacenti (Brög *et al.*, 2009).

2.3.2 Travel Blending

Travel Blending® è un programma portato avanti inizialmente in Australia dalla società Steer Davies Gleave, all'interno di un progetto più ampio (*Clean Air 2000*), nato per incoraggiare le persone a cambiare il loro comportamento nell'uso del veicolo privato e ridurre le esternalità negative quali l'inquinamento e la congestione, in occasione delle Olimpiadi del 2000 di Sidney (Rose e Ampt, 2001).

Il termine "*blending*" (letteralmente *combinazione*) evidenzia come l'obiettivo del programma non sia unicamente quello di sostituire l'auto privata con altre modalità di trasporto più sostenibili, ma quello di ridurre il numero di spostamenti in auto attraverso un *blending* o un mix delle loro scelte di viaggio. Questo può essere realizzato riflettendo in anticipo sulle attività e i viaggi da svolgere al fine di sperimentare (1) nuove combinazioni modali (automobile, trasporto pubblico, bicicletta e piedi) e (2) nuovi schemi di attività nello spazio (localizzare più attività nello stesso luogo al fine di poterle raggiungere a piedi senza utilizzare la macchina ad esempio) e nel tempo (concatenazione delle attività all'interno di uno stesso tour), al fine di spostarsi in maniera sostenibile e ridurre l'uso del veicolo privato (Ampt, 1999, Rose e Ampt, 2003).

Sebbene gli autori in alcuni passi si riferiscano al programma Travel Blending come un programma di *Travel Awareness* (Rose e Ampt, 2001) si può affermare, anche alla luce delle classificazioni fatte più di recente in riferimento ai programmi di cambiamento volontario, che esso costituisca invece una esperienza esemplare di approccio personalizzato.

La base di questo approccio è misurare il comportamento di viaggio degli individui, fornire consigli dettagliati su come modificarlo, monitorarne il cambiamento e darne evidenza attraverso dei feedback (Rose e Ampt, 2003, Richter *et al.*, 2011). L'intero programma comprende complessivamente nove settimane, durante le quali tutti i partecipanti compilano separatamente due diari di viaggio di una settimana ciascuno. La compilazione dei diari di viaggio rappresenta una componente fondamentale del programma, attraverso i quali rendere "tangibili" per i partecipanti i propri comportamenti di attività e viaggio. Uno degli aspetti fondamentali sui quali si basa il programma è proprio la difficoltà delle persone di riflettere sul loro comportamento di viaggio passato (Rose e Ampt, 2001).

I diari compilati da ciascun membro della famiglia sono utilizzati per registrare tutti i viaggi, ai quali sono associati i tempi d'inizio e fine di ciascuno spostamento, lo scopo e il modo, la destinazione, nonché le distanze percorse (misurate da un odometro), per ciascuno spostamento; l'analisi dei diari di viaggio

della prima settimana consente di preparare un feedback quantitativo della prima settimana sull'uso dell'auto, il tempo speso, i km percorsi per modo, la CO₂ emessa da ciascun veicolo, e fornire alcune indicazioni su come i viaggiatori posso ridurre l'utilizzo dell'auto, attraverso le opzioni succitate.

Il feedback quantitativo rappresenta un elemento fondamentale all'interno del programma, poiché molti individui non sono in grado di riflettere sui propri comportamenti e valutarne gli effetti. Il feedback consente di fornire un'evidenza tangibile delle conseguenze del comportamento (Rose e Ampt, 2001).

Il programma Travel Blending si sviluppa attraverso due fasi fondamentali (che rappresentano il "Prima" e il "Dopo") che corrispondono alla compilazione dei diari; all'interno di ciascuna fase sono forniti ai partecipanti due Kit; lo schema metodologico è riportato in Figura 2.4.

Prima fase ("del Prima")

La prima fase inizia con la consegna del 1° Kit. Esso contiene una lettera di contatto iniziale, e materiale informativo che serve a introdurre il programma ai partecipanti; il primo Kit contiene inoltre il diario o i diari di viaggio che i membri della famiglia dovranno compilare per una settimana.

I diari devono essere compilati da tutti i membri della famiglia in modo da considerare l'insieme d'interazioni all'interno del gruppo familiare.

Al termine della compilazione della prima settimana, la famiglia restituisce il diario e sulla base delle analisi svolte dagli esperti riceve un 2° Kit. In questo secondo Kit viene inserito il feedback personalizzato, derivato da un'analisi approfondita della prima settimana di compilazione. Tale feedback contiene una sintesi degli schemi di viaggio registrati (numero di spostamenti, modi utilizzati, tempi di viaggio), le emissioni prodotte (in termini di kg di monossido di carbonio, *etc.*).

In relazione agli schemi di viaggio rilevati, vengono forniti dei suggerimenti personalizzati attraverso i quali ciascun membro della famiglia può iniziare a ridurre l'uso della propria auto; come detto i suggerimenti possono prevedere un *blending* del modo (auto, piedi, PT), delle attività (*e.g.* svolgere attività nello stesso luogo o nello stesso tour), o *blending* nel tempo.

Seconda fase ("Dopo")

Trascorse 4 settimane dalla compilazione del primo diario, viene consegnato un secondo diario di attività (3° Kit), che deve essere compilato dai partecipanti per un'altra settimana. Una volta riconsegnato agli esperti, il diario viene analizzato e sulla base di esso viene consegnato un 4° Kit con un feedback comparativo tra il comportamento di viaggio rilevato attraverso il primo diario di attività e quello registrato, dopo aver ricevuto i suggerimenti sul diario della seconda settimana. Questo feedback fornisce inoltre suggerimenti personalizzati su come i partecipanti possono continuare a ridurre l'uso dell'auto attraverso piccoli cambiamenti. È importante sottolineare come il feedback comparativo consenta di valutare il cambiamento dei partecipanti, e quindi in un certo senso l'efficacia del programma.

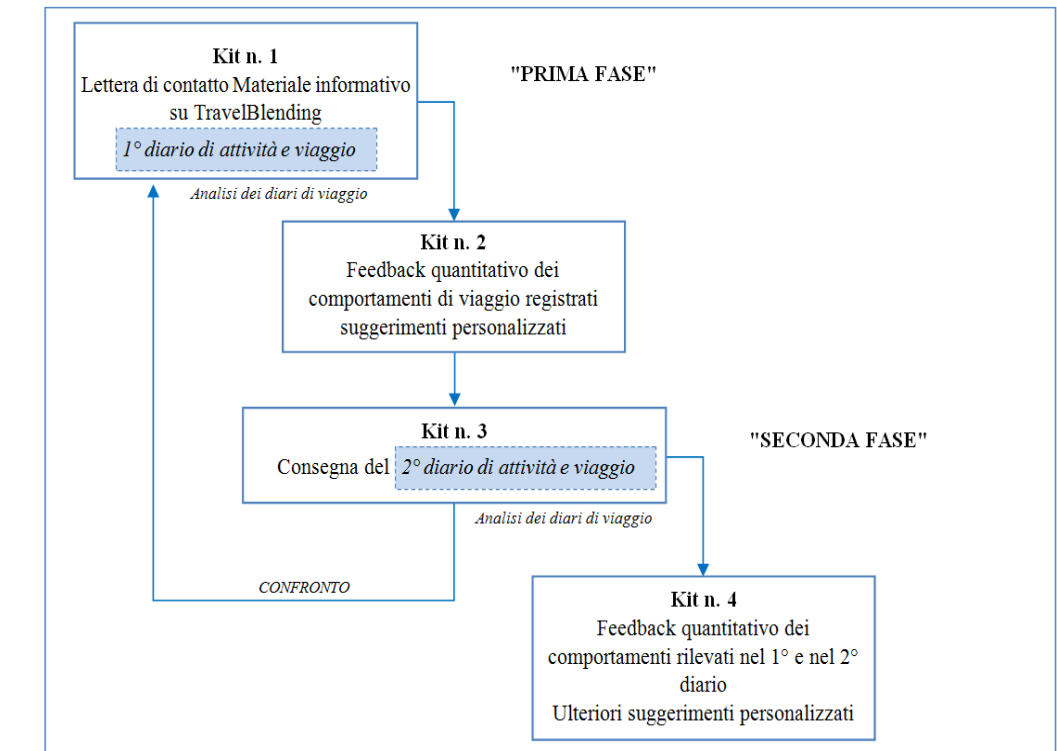


Figura 2.4 Schema metodologico di Travel Blending

Se inizialmente il programma Travel Blending è stato implementato come misura indipendente, negli ultimi anni è entrato a far parte di un programma più ampio, denominato “*Living Change/Living Neighbourhoods*” (letteralmente Vivere nel Quartiere/Cambiare Vita), all’interno del quale rappresenta uno dei diversi strumenti utilizzati (Ampt, 1999; Cairns *et al.*, 2004; Stopher, 2005).

Living Change/Living Neighbourhoods costituisce quello che viene definito approccio alla sviluppo della comunità (Stopher, 2005). Esso è un programma implementato in varie parti dell’Australia dal 2002 in poi per offrire supporto agli individui e alle famiglie che percepiscono problemi coi loro stili di attività e viaggio e vogliono risolverli. Il programma offre l’opportunità di ridurre gli spostamenti senza necessariamente cambiare il modo di viaggio; il programma comprende i seguenti suggerimenti, informazioni e incentivi:

- “*Ideas tool*” ovvero un complesso di idee su come cambiare il proprio comportamento nel tipo di attività svolte e nell’orario di svolgimento delle attività;
- “*Travel Blending*”, con la compilazione dei diari di attività secondo lo schema succitato;
- “*Journey Plans*” (letteralmente “piani di viaggio”) in base a specifiche richieste per specifiche modalità di trasporto che gli individui non hanno ancora sperimentato e per le quali hanno bisogno di informazioni specifiche;
- Brochure informative su come risparmiare tempi e costi, ridurre l’impatto ambientale, come rendere gli spostamenti meno stressanti;

-
- Guide sulle attività locali e attività per bambini, al fine di fornire informazioni su attività che possono essere svolte più vicine di quanto gli individui siano a conoscenza;
 - Titoli di viaggio gratuiti del trasporto pubblico;
 - Biciclette in prestito;
- Altre informazioni relative alla possibilità di svolgere saltuariamente il lavoro da casa, *etc.*

2.3.3 Travel Feedback Programs

Le esperienze giapponesi, relative ai PTP, sono probabilmente le più interessanti dal punto metodologico.

Taniguchi e altri (2003) definiscono queste misure come *Travel Feedback Programs* (TFPs) (letteralmente programmi che forniscono feedback di viaggio), classificando con tale definizione tutte le misure che utilizzano l'informazione personalizzata (quindi anche IndiMark, Travel Blending, Personalised Travel Plans in generale), denominazione che poi verrà ripresa da vari autori (Gärling e Fujii, 2009) per riferirsi in generale ai programmi VTBC che utilizzano la comunicazione personalizzata.

Il nome di questi programmi deriva dal fatto che viene fornito un feedback ai partecipanti, con il quale si caratterizza qualitativamente e quantitativamente il comportamento di viaggio rilevato durante il programma. In particolare, una diagnosi del comportamento individuale è fondamentale, dal momento che i problemi per la collettività sono percepiti in maniera migliore quando sono valutati preventivamente a livello personale.

Nel caso giapponese i Travel Feedback Programs rappresentano esperimenti di piccola scala, condotti da ricercatori dei trasporti, che si contrappongono ai programmi commerciali implementati su larga scala, ad opera di società.

Le implementazioni giapponesi non presentano uno schema procedurale ben identificato come in Travel Blending o IndiMark. Ciascuna esperienza presenta elementi metodologici diversi dalle altre. A questo proposito gli autori suggeriscono una distinzione delle varie metodologie implementate sotto il nome di Travel Feedback Programs, in base a quattro parametri: (1) Localizzazione, (2) Tecnica, (3) Procedura, (4) Comunicazione. In base a tali parametri gli autori classificano le sperimentazioni dei Travel Feedback Programs.

Localizzazione

La localizzazione identifica l'ambito all'interno del quale la misura agisce.

Il set di base è composto da: luogo di lavoro, luogo di studio, e aree residenziali.

Confrontando la classificazione inglese data da Cairns e altri (2004), con quella giapponese, si può affermare che nei primi due casi (luoghi di lavoro o di studio), il target è composto da lavoratori e da studenti e loro famiglie così come nei *Workplace travel plans* e i *School place travel plans*; per le aree residenziali il target genericamente è il "nucleo familiare".

Tecnica

La tecnica utilizzata dai TFPs può variare: in funzione di tre domande specifiche:

- Il programma motiva al cambiamento?,
- Il programma richiede un piano di cambiamento comportamentale?,
- Il programma fornisce informazioni personalizzate?.

Il programma motiva al cambiamento?

Molti programmi possono fornire, attraverso l'informazione, un supporto motivazionale al cambiamento, ovvero motivare il cambiamento in direzione di uno specifico comportamento. Un esempio di programma TFP che motiva al cambiamento è quello condotto da Taniguchi e altri (2003) a Sapporo. Tale programma, aveva l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ e ha coinvolto un campione di quasi 600 partecipanti, provenienti da 219 gruppi familiari. Così come in Travel Blending, ai partecipanti era richiesto di compilare un diario di attività e viaggio di 7 giorni. Al termine della prima settimana di compilazione i partecipanti ricevevano un feedback relativo al comportamento osservato (comprendente anche informazioni sulla CO₂ emessa), nonché suggerimenti su come ridurre l'uso dell'auto. Dopo un anno dalla consegna del feedback veniva richiesto ai partecipanti di compilare il diario di attività e viaggio per una seconda settimana, al fine di verificare il cambio comportamentale. Gli autori suggeriscono che il feedback consegnato può essere considerato appunto come "comunicazione persuasiva" (Fujii, 2005), ovvero un elemento di motivazione e incoraggiamento a ridurre l'uso dell'auto a favore di modalità di trasporto attive.

Il programma richiede un piano di cambiamento comportamentale?

Molti programmi giapponesi includono l'eventualità che ai partecipanti venga richiesto di escogitare autonomamente un piano di cambiamento comportamentale. Gli autori dimostrano come questa tecnica abbia molta influenza e maggiore efficacia nella riduzione dell'uso dell'auto privata. Fujii e Taniguchi (2005) propongono un TFP che richiede ai partecipanti di studiare da sé un piano per cambiare il proprio comportamento; questo metodo è stato implementato in alcune realtà giapponesi quali: Hyogo Prefecture (Doi *et al.*, 2004), Suita (Matsumura *et al.*, 2003), e Obihiro (Taniguchi *et al.*, 2003). Diversi studi hanno infatti mostrato come le implementazioni in cui si richiede la costruzione del piano di cambiamento da parte dei partecipanti abbiano avuto un forte effetto sul cambiamento dell'attuale comportamento (Gollwitzer e Brandstatter, 1997; Gärling e Fujii, 2002; Fujii, 2005; Fujii e Taniguchi, 2005). A questo proposito un'implementazione condotta a Sapporo (Fujii e Taniguchi, 2005), aveva proprio lo scopo di confrontare la riduzione dell'uso del veicolo privato, a seguito dell'implementazione di una strategia *soft*, presentata diversamente a due sottogruppi: "Advice" e "Planning". L'indagine è stata condotta su un campione di 292 bambini di quinta elementare selezionati dalla scuola elementare di Sapporo e le loro famiglie. In seguito alla somministrazione di un questionario preliminare sul comportamento di viaggio della famiglia (riguardo l'utilizzo del trasporto pubblico e del mezzo privato) il campione è stato suddiviso nei due sottogruppi di cui sopra. Al primo gruppo di famiglie è stato

richiesto di compilare dei diari di attività e viaggio per il periodo di 3 giorni consecutivi, al termine dei quali è stato fornito un feedback quantitativo sui km percorsi per modo, le calorie bruciate, la sequenza delle attività svolte in forma schematica e informazioni e consigli su come ridurre l'utilizzo dell'auto. Al secondo gruppo invece è stato chiesto di sviluppare dei piani comportamentali per modificare i loro spostamenti *home-based*, con l'obiettivo di ridurre le emissioni. I risultati di questa implementazione mostrano come nel complesso il gruppo dei "Planning" abbia ridotto più significativamente rispetto agli "Advice" il numero degli spostamenti e le distanze percorse.

Il programma fornisce informazioni personalizzate?

Alcuni programmi non forniscono informazioni personalizzate, ma rappresentano unicamente delle campagne informative sul trasporto pubblico (e.g. Obhiro, Taniguchi e Fujii, 2007), mentre altri forniscono suggerimenti personalizzati su come ridurre l'uso dell'auto, intervenendo sia sulla scelta del modo che sull'organizzazione giornaliera delle attività, sulla base di diari di attività compilati dai partecipanti. I TFPs riportati in Fujii e Taniguchi (2005); Matsumura *et al.* (2003) e Taniguchi *et al.* (2003) forniscono informazioni personalizzate, studiate sulla base del comportamento osservato attraverso diari di attività e viaggio.

Procedura

La procedura con la quale si implementa la misura, si identifica nel numero e nella tipologia di contatti con gli individui, portati avanti nel corso del programma.

Anche in questo caso esistono diverse "procedure" relative all'implementazione dei TFPs.

Il più semplice TFP include un solo contatto. I TFPs implementati a Obhiro (Taniguchi e Fujii, 2007) e Suita (Matsumura, 2004), interagivano unicamente una volta coi partecipanti, richiedendo la compilazione di un questionario e fornendo informazioni non personalizzate.

Nelle implementazioni svolte a Hyogo Prefecture (Doi *et al.*, 2004), alcuni partecipanti erano contattati due volte (una volta per la compilazione del questionario e una seconda volta per richiedere la creazione del piano personalizzato).

I TFP riportati da Fujii e Taniguchi (2005) prevedevano invece 4 contatti, così come visto nella descrizione dell'esperienza di Sapporo nel 2003.

Comunicazione

La tipologia di comunicazione può avvenire *face to face*, al telefono, via e-mail, via posta ordinaria, su un sito internet e così via.

Il TFP implementato a Hyogo ad esempio (Doi *et al.*, 2004) utilizzava servizi di posta tradizionale; in un TFP implementato in luoghi di lavoro a Toyonaka invece (Daito *et al.*, 2004), il primo contatto avveniva *face to face* in una breve riunione coi partecipanti e successivamente via mail o attraverso comunicazioni su un sito web costruito ad hoc.

2.3.4 Confronto dei programmi descritti in base alla classificazione dei TFPs

Poiché i Travel Feedback Programs rappresentano le più svariate forme di programmi, è possibile analizzare i programmi VTBC descritti in questa sezione secondo la nella classificazione giapponese, attraverso i parametri di (1) Localizzazione, (2) Tecnica, (3) Procedura e (4) Comunicazione (Figura 2.5).

	CARATTERISTICHE	IndiMark/Travel Smart	Travel Blending
Localizzazione	Target	Famiglie	Famiglie
	Target di intervento	Persone interessate ad utilizzare modi sostenibili	Persone disposte a compilare un diario di attività e viaggio di 7 giorni
	Comportamento di viaggio "Before"	Diario di viaggio 1 giorno	Diario di attività e viaggio 7 giorni
Tecnica	Scopo della compilazione del diario	Segmentazione del campione	Selezione del campione Feedback motivazionale Creazione del piano personalizzato
	Tipo di suggerimento	Sostituzione del modo	Combinazione di diversi modi, combinazione di diverse attività
	Origine del suggerimento	Materiale informativo scelto da una lista da ciascun partecipante	Analisi del diario di attività
	Motivazione	-	Booklet motivazione consegnato con il diario di attività
	Comportamento di viaggio "After"	-	Diario di attività e viaggio 7 giorni
Procedura	Valutazione	Post - survey	Feedback comparativo tra i due diari
	N° Contatti tra promotori del programma e partecipanti	2 - 3 contatti	4 contatti
Comunicazione	Tipologia di contatti	Telefono, viste personali, posta	Telefono, viste personali, posta

Figura 2.5 - Confronto tra i TFPs, IndiMark e Travel Blending secondo la classificazione dei TFPs

Localizzazione e Tecnica

IndiMark/TravelSmart, Travel Blending possono essere classificati come TFPs che hanno come target di localizzazione le aree residenziali. Per quanto riguarda la Tecnica, sebbene Brög *et al.* (2009) definiscano la motivazione come uno degli step fondamentali nell'implementazione IndiMark/TravelSmart, vari autori affermano che queste misure non forniscano un vero e proprio supporto motivazionale (Parker *et al.*, 2007; Richter *et al.*, 2011; Gärling e Fujii, 2009; Fujii e Taniguchi, 2006). IndiMark e TravelSmart richiedono ai partecipanti se sono interessati a ridurre l'uso dell'auto (segmentando così il campione nei gruppi I, R, N) e forniscono le informazioni che gli interessati ritengono più utili per questo proposito. Travel Blending, invece, fornisce ai partecipanti, insieme ai diari di attività, del materiale educativo che descrive i vari effetti del comportamento individuale e motiva, al cambiamento. Dal punto di vista della personalizzazione si può affermare che sia IndiMark che Travel Blending forniscono, se pur con gradi diversi, informazioni personalizzate per il cambiamento comportamentale. Tuttavia IndiMark si può definire più che altro "individualizzata" poiché indirizzata al singolo (Perkins, 2002), ma non pienamente "personalizzata" poiché non tiene conto di quali siano gli aspetti personali relativi alle abitudini dell'individuo, e all'organizzazione giornaliera delle attività e dei viaggi. Travel Blending invece fornisce suggerimenti basati sull'osservazione di diari di viaggio compilati per sette giorni, di conseguenza si può definire una procedura che fornisce un'informazione personalizzata.

Procedura e Comunicazione

IndiMark si evolve con due o tre contatti con ciascun partecipante (Contatto iniziale/informazione/rafforzamento), attraverso i quali segmenta il campione e fornisce il materiale informativo.

Travel Blending si sviluppa invece in almeno in quattro contatti (primo diario, primo feedback, secondo diario, secondo feedback); anche la maggior parte dei programmi giapponesi si sviluppano in 4 contatti (questionario per definire il comportamento di viaggio attuale, indagine, feedback e piano di viaggio).

2.4 Risultati delle implementazioni

Uno degli aspetti più problematici nel caso di programmi VTBC è quello di quantificare gli effetti delle implementazioni sul cambio comportamentale e stabilire la "sostenibilità" di questo cambiamento. Una delle difficoltà principali dipende dall'approccio metodologico utilizzato nel programma (Stopher, 2005, Stopher *et al.*, 2009). Primo, si ha la necessità di misurare il comportamento di viaggio degli individui e delle famiglie prima dell'implementazione della misura, in modo da stabilire gli schemi di viaggio "tipici" in termini di modi utilizzati e distanze percorse. Secondo, si ha la necessità di misurare il comportamento di viaggio anche dopo l'implementazione della misura, al fine di stabilire se e quanto il comportamento di viaggio è cambiato e se tale cambiamento si è mantenuto nel tempo.

Tali misurazioni possono essere effettuate con indagini *cross-section* ripetute o con indagini *panel*.

Le indagini *cross-section* ripetute sono eseguite attraverso indagini di mobilità eseguite prima e dopo l'implementazione della misura, su campioni diversi che si suppone sia rappresentativi della popolazione di riferimento. Le indagini *panel* invece sono eseguite sullo stesso campione ed eventualmente per un periodo prolungato.

In generale nel contesto di programmi di cambiamento comportamentale è auspicabile utilizzare dati *panel*, per due motivi: il primo è relativo alla questione della variabilità dei comportamenti, il secondo è relativo a una rilevazione disaggregata del comportamento.

La questione della variabilità è relativa al fatto che il comportamento non è statico, ma può subire delle variazioni nel tempo (da giorno a giorno, da stagione a stagione, *etc.*). Si ha quindi la necessità di osservare il comportamento per un tempo necessario (del prima e del dopo) tale da rilevare l'intra-variabilità del comportamento.

Per quanto riguarda la comparazione del comportamento di viaggio, mentre la rilevazione *cross-sectional* ripetuta permette unicamente comparazione tra il "prima" e il "dopo" di tipo aggregato, l'indagine *panel* permette di identificare il cambiamento a livello familiare o addirittura individuale, e di rilevare tale cambiamento attraverso una sequenza di scelte ripetute nel tempo.

La valutazione dei diversi programmi di cambiamento volontario riportati in letteratura è basata su misurazioni diverse a seconda della rilevazione del comportamento attuale e del relativo cambiamento del comportamento.

In generale si distinguono in letteratura tre diverse tipologie di valutazione:

- variazione del numero di spostamenti per le diverse modalità
 - Auto guidatore
 - Trasporto pubblico
 - A piedi
 - In bicicletta
 - Auto come passeggero
 - Car sharing
- variazione nelle distanze percorse per le diverse modalità
- riduzione della CO₂ prodotta.

Ovviamente non tutti i programmi forniscono risultati relativi a ciascuna tipologia di valutazione; questo dipende dal tipo di approccio utilizzato.

Dall'analisi dei lavori che in letteratura riportano i risultati ottenuti con le varie implementazioni (Rose e Ampt, 2001; Marinelli e Roth, 2002; Brög *et al.*, 2002; Taylor e Ampt, 2003; Jones e Sloman, 2003; Cairns *et al.*, 2004; Fujii e Taniguchi, 2005; Fujii e Taniguchi, 2006; Cooper, 2007; Taylor, 2007; Gärling *et al.*, 2008; Richter *et al.*, 2011; Ritcher *et al.* 2010; Philp e Taylor, 2010), sono riportati i risultati delle principali implementazioni relative alle tre tipologie di programmi VTBC finora prese in considerazione per l'analisi.

La Tabella 2.2 riporta i risultati relativi all'approccio IndiMark/TravelSmart. Tale approccio, implementato in Australia, in Germania, in Austria, in Svezia e in Regno Unito, ha presentato riduzioni nell'uso dell'auto privata comprese tra il 2% e il 14% (con una media del 9%), corrispondenti a un incremento nell'uso del trasporto collettivo tra il 4% e il 41% (una media del 20%). Esso rappresenta inoltre l'approccio più diffuso per numero di programmi e per individui coinvolti.

La Tabella 2.3 riporta i risultati principali relativi all'implementazione Travel Blending (implementazioni in Australia, Regno Unito, e USA). L'approccio Travel Blending è stato sicuramente implementato in misura minore rispetto a IndiMark, probabilmente per la maggiore complessità dell'approccio, ma riporta riduzioni medie nel numero di spostamenti in auto superiori rispetto all'approccio IndiMark/TravelSmart e comprese tra il 6% e il 23% (con una media pari al 12%). Alcuni dei programmi Travel Blending implementati offrono inoltre percentuali di riduzione nelle distanze percorse in auto comprese tra il 2% e il 22%.

La Tabella 2.4 riporta infine i risultati ottenuti con le implementazioni Giapponesi dei Travel Feedback Programs. Come fanno notare alcuni autori, i programmi giapponesi sono quelli che presentano i risultati migliori dal punto di vista della riduzione dell'uso dell'auto, con variazioni comprese tra il 9% e il 27% (-18% la riduzione media), e un incremento nell'utilizzo del trasporto pubblico pari compreso tra il 4% e il 257%.

I risultati mostrati nelle tabelle portano alla luce due elementi importanti. Il primo è relativo alla numerosità del campione coinvolto. E' chiaro, infatti, come

all'aumentare della personalizzazione dell'approccio, i campioni intercettati siano meno numerosi. Questo fatto è riscontrabile immediatamente da un confronto degli approcci IndiMark vs. Travel Blending. L'osservazione approfondita dei comportamenti di viaggio e per più giorni comporta un impegno di risorse che deve essere quindi bilanciato con il numero di individui coinvolti.

Il secondo, e forse più importante aspetto, è quello relativo invece all'efficacia dei diversi programmi. Nonostante esistano in letteratura diverse discussioni a proposito della validità ed estendibilità delle misure implementate⁹, anche in relazione a quella che viene definita "*self selection*" ovvero una differenza insita tra chi partecipa e chi non partecipa ai programmi, un risultato condiviso è relativo alla maggiore efficacia della misura, quando essa è più personalizzata in termini di osservazione dei comportamenti (Garling e Fujii, 2009; Fujii e Taniguchi, 2006).

⁹ Possono esistere dei "*bias*" dovuti alla sperimentazione di queste misure su contesti socioculturali anche molto diversi tra loro (Europa e Giappone ad esempio).

Tabella 2.2 - Risultati delle implementazioni IndiMark/TravelSmart (variazione nel numero di spostamenti per modo tra il “prima” e il “dopo”)

Stato	Città	Individui	Famiglie	Auto	PT	Piedi	Bicicletta	Passeggero	Car sharing
Australia	Brisbane	-	412	-10%	33%	16%	6%	-5%	-
Australia	South Perth	-	15000	-14%	-	-	-	-	-
Australia	Cambridge	24000	9400	-13%	11%	-	-	-	-
Australia	Marangaroo	10000	-	-4%	5%	-	-	-	-
Australia	Subiaco	15000	-	-	19%	-	-	-	-
Australia	Melville e Frematle	10000	-	-	12%	-	-	-	-
Australia	South Perth	-	383	-10%	21%	16%	91%	-	-
Australia	South Perth	35000	15000	-14%	17%	35%	61%	-	9%
Australia	South of Cambridge	-	9400	-7%	13%	11%	67%	-7%	-
Austria	Linz	15141	-	-	17%	-	-	-	-
Austria	Salzburg	5500	-	-	25%	-	-	-	-
England	Frome	500	-	-6%	-	-	-	-	-
Germania	Virnheim	31000	-	-12%	29%	7%	10%	-10%	-
Germania	Nurnberg	n.d.	n.d.	-14%	-	-	-	-	-
Germania	Breisgau hochschwarzald	n.d.	n.d.	-2%	-	-	-	-	-
Germania	eddemendingen	n.d.	n.d.	-2%	-	-	-	-	-
Germania	Nurberg	4940	-	-	30%	-	-	-	-
Germania	Wiesbaden	4632	-	-	23%	-	-	-	-
Germania	Hannover-Sudstadt	40990	-	-	37%	-	-	-	-
Germania	Baunatal	6918	-	-	31%	-	-	-	-
Germania	Kassel	13012	-	-8%	10%	-	-	-	-
Germania	Stuttgart-Freiburg	5330	-	-	12%	-	-	-	-
Germania	Vellmar	5655	-	-	19%	-	-	-	-
Svezia	Gothenburg	n.d.	n.d.	-14%	4%	-	45%	-7%	-
Regno Unito	London	n.d.	n.d.	-11%	-	-	-	-	-
Regno Unito	Gloucester	500	-	-9%	41%	10%	133%	-6%	-
Regno Unito	Gloucester	10000	-	-9%	18%	12%	35%	-5%	-
Regno Unito	Bristol (Fase 1)	2500	1192	-5%	23%	8%	0%	-3%	-
Regno Unito	Bristol (Bishopston)	5364	-	-10%	18%	6%	0%	-7%	-
Regno Unito	Frome	-	553	-6%	10%	10%	60%	-7%	-
Regno Unito	Kingston	-	1000	-11%	16%	14%	75%	-9%	-

Tabella 2.3 - Risultati delle implementazioni Travel Blending/Living change, living Neighbourhoods

Stato	Città	N. di Famiglie	Auto (spostamenti)	Auto (distanze)
Australia	Adelaide	96	-23%	-22%
Australia	Adelaide Christie's beach	1000	-15%	-
Australia	Adelaide, Dulwich	1000	-10%	-
Australia	Brisbane	600	-9%	-
Australia	Sidney	96	-14%	-11%
Usa	New jersey	212	-14%	-
Regno Unito	Nottingham	100	-8%	-4%
Regno Unito	Leeds	132	-6%	-2%

Tabella 2.4 - Risultati delle implementazioni Travel Feedback Programs

Stato	Città	Individui	Famiglie	Auto (spostamenti)	PT (spostamenti)	Riduzione CO ₂ emessa
Giappone	Sapporo/ebetsu	-	200	-	-	15%
Giappone	Osaka	-	100	-	-	35%
Giappone	Kawanishi/Inagawa	700	-	-25%	-	-
Giappone	Obhiro	-	15000	-	100%	-
Giappone	Kawanishi/Inagawa	100	50	-	30%	-
Giappone	Toyonaka	100	-	-10%	-	-
Giappone	Sapporo (Ainosato)	120	-	-26%	10%	-
Giappone	Sapporo (Ebetzu)	349	-	-9%	6%	-
Giappone	Kawanishi/Inagawa	312	-	-27%	68%	-
Giappone	Sapporo	50	-	-12%	72%	-
Giappone	Suzuran-dai (Hygo prefeture)	210	-	-19%	51%	-
Giappone	Mikicity	48	-	-27%	32%	-
Giappone	Himejcity	103	-	-13%	4%	-
Giappone	Keihanshin area	1560	-	-27%	257%	-
Giappone	Ryugasaki	153	-	-6%	21%	-

CAPITOLO 3 - Il programma di cambiamento volontario del comportamento di viaggio

Premessa

L'applicazione presentata in questo Capitolo è stata condotta con la collaborazione del Centro di Ricerca CRiMM (Centro Ricerche e Modelli di Mobilità) dell'Università di Cagliari, nell'ambito del progetto di ricerca "*Innovazione nei modelli di simulazione del comportamento degli individui nelle scelte di viaggio per la corretta previsione degli effetti di interventi di mobilità sostenibile*" finanziato dalla Regione Sardegna con la Legge Regionale 7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica".

3.1 L'approccio metodologico

L'obiettivo del presente paragrafo è quello di presentare l'approccio metodologico adottato per l'implementazione di uno studio pilota di un programma di cambiamento volontario del comportamento di viaggio (VTBC).

Il programma è stato implementato con l'obiettivo di testare l'efficacia di una strategia informativa nel contesto italiano per la promozione di una linea di metropolitana leggera (a conoscenza degli autori è il primo programma VTBC condotto in Italia), e validare una procedura che, con riferimento agli approcci riportati in letteratura e analizzati nel Capitolo 2, combina l'approccio metodologico "standard" con nuovi strumenti di persuasione (tecnologici e procedurali) al cambiamento del comportamento.

In particolare, il processo metodologico adottato introduce alcuni elementi nuovi e differenti rispetto a quelli generalmente utilizzati nell'implementazione di queste strategie, che in particolare riguardano:

- l'importanza assegnata all'identificazione e approfondimento del target da promuovere (stile di viaggio), al fine selezionare il profilo di utenti da coinvolgere nel programma;
- la segmentazione della popolazione in relazione agli aspetti specifici per i quali può essere efficace la promozione (schemi di attività e viaggi e caratteristiche socioeconomiche);
- l'approccio altamente personalizzato adottato in tutto il processo di realizzazione del programma (per numero e tipologia di contatti);
- l'introduzione di sistemi tecnologici informativi utilizzati nella fase di acquisizione delle informazioni nonché nella comunicazione;

- il calcolo e consegna dei feedback come incentivo al cambiamento;
- il monitoraggio del processo di cambiamento durante la fase di svolgimento del programma e dopo.

Con riferimento a questi nuovi elementi il processo metodologico può essere schematizzato attraverso le seguenti fasi (Figura 3.1):

1. Selezione dei partecipanti al programma,
 - a) Identificazione del contesto di promozione,
 - b) Identificazione del target da promuovere,
 - c) Reclutamento dei potenziali utilizzatori della metropolitana leggera,
2. Realizzazione di un programma personalizzato,
 - a) Primo contatto tra team e partecipante (Consegna Activity Locator),
 - b) Osservazione dei comportamenti di viaggio "prima"(Activity Locator),
 - c) Calcolo dell'alternativa personalizzata e feedback,
 - d) Secondo incontro tra team e partecipante per la consegna del piano personalizzato di viaggio (PTP),
 - e) Osservazione dei comportamenti di viaggio "dopo" (Activity Locator)
3. Valutazione del cambio comportamentale,
 - a) Comparazione comportamenti di viaggio "prima" e "dopo" la consegna del piano personalizzato di viaggio (PTP),
 - b) Terzo incontro tra team e partecipante, questionario di fine programma,
4. Monitoring (monitoraggio) del cambiamento comportamentale.

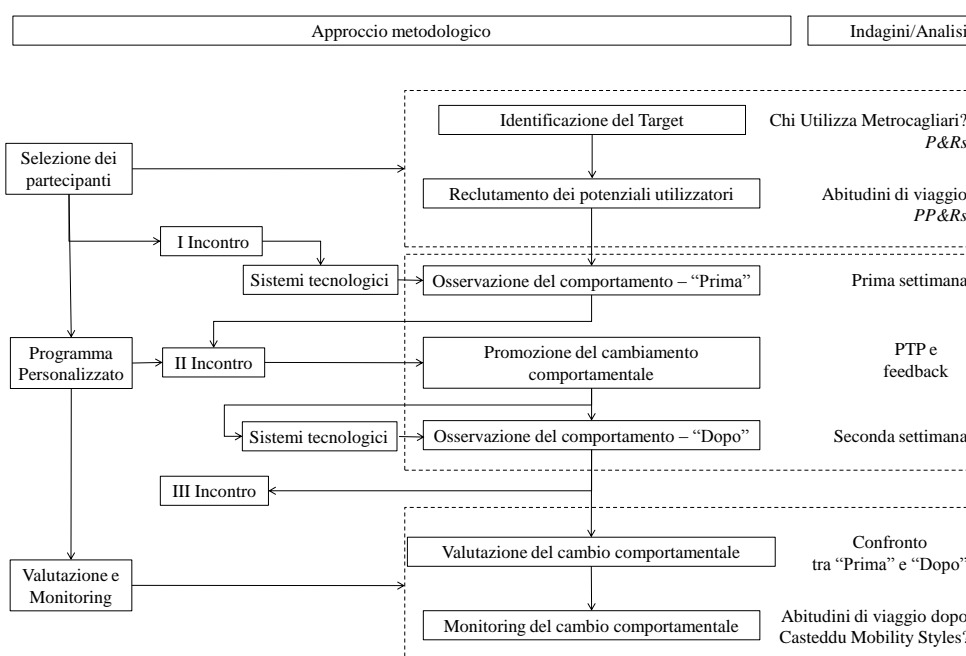


Figura 3.1 - Approccio metodologico adottato

La selezione dei partecipanti al programma presenta degli elementi in comune ma anche distintivi rispetto agli approcci IndiMark e Travel Blending¹⁰. Il contesto di promozione è coinciso con un servizio di metropolitana leggera che attraversa un corridoio di traffico altamente congestionato. Rispetto ad altri sistemi di trasporto (bus ad esempio) esso ha rappresentato un'alternativa realmente competitiva rispetto all'auto privata per affidabilità e tempi di viaggio, nonché per i costi di viaggio, come verrà spiegato meglio nel par. 3.2.

L'identificazione del target di mobilità da promuovere e il reclutamento dei partecipanti sono avvenuti sulla base di due indagini. La prima indagine era rivolta agli utilizzatori della metropolitana leggera e aveva la funzione di delineare, in maniera approfondita, il comportamento degli attuali utilizzatori del sistema di trasporto da promuovere. Questo elemento procedurale risulta assente nelle sperimentazioni descritte in letteratura, ma fondamentale in quanto permette di identificare i fattori motivazionali che possono essere presi come riferimento per la promozione del servizio stesso. Inoltre, l'indagine era stata definita anche per mettere in luce i fattori chiave che avevano spinto chi prima utilizzava l'auto per i suoi spostamenti, a cambiare il proprio comportamento. La seconda indagine, invece, è stata ideata e condotta al fine di intercettare auto guidatori, identificabili come potenziali utilizzatori della metro. La selezione dei partecipanti (realizzata attraverso la seconda indagine) è innovativa sia rispetto a IndiMark (che coinvolge solo chi si dichiarava interessato, ma a prescindere dal comportamento da promuovere), e sia rispetto a Travel Blending che coinvolge nel programma le famiglie disposte a compilare i diari di attività. Nell'approccio metodologico adottato, la seconda indagine era finalizzata a coinvolgere nel programma unicamente auto guidatori per i quali l'uso della metropolitana poteva rappresentare un'alternativa conveniente all'uso esclusivo dell'auto. Diversi studi hanno messo in luce, infatti, che per facilitare il successo di un programma di promozione è cruciale individuare tra la popolazione i diversi segmenti, in accordo con l'alternativa che s'intende promuovere, ovvero intercettare individui che appartengono a un determinato target di promozione (Davies, 2012), che possono avere potenzialmente più interesse a cambiare.

L'approccio di comunicazione e coinvolgimento dei partecipanti, adottato durante tutto lo svolgimento del programma, risulta altamente personalizzato. La scelta di utilizzare un approccio di tipo personalizzato risiede nel riconoscere un potenziale di efficacia maggiore nella modificazione dei comportamenti di viaggio rispetto a quella di *mass communication* poiché tale tipo di comunicazione non può essere facilmente ignorata dagli automobilisti (Gärling e Fujii, 2009). Al fine di esaltare ancora di più questo aspetto, la personalizzazione nell'approccio sviluppato è stata realizzata attraverso diversi elementi chiave nel processo metodologico, ed in particolare attraverso (1) l'osservazione in tempo reale dei comportamenti di attività e viaggio prima e dopo l'implementazione della strategia utilizzando strumenti tecnologici, (2) il tipo d'informazione fornita, ovvero un piano personalizzato di viaggio (Personalized Travel Plan, da qui anche indicato come PTP) concepito per

¹⁰ Si fa riferimento principalmente a IndiMark e Travel Blending, poiché i Travel Feedback Programs possono presentare forme metodologiche sempre diverse.

ciascun partecipante sulla base dei suoi comportamenti osservati nella fase iniziale, (3) il contatto diretto e continuato con i partecipanti durante tutto lo svolgimento del programma.

L'osservazione dettagliata e in tempo reale dei comportamenti di attività e viaggio non ha rappresentato unicamente uno strumento attraverso il quale coinvolgere gli individui nel programma, così come visto in Travel Blending (IndiMark non prevede la compilazione di diari di attività e viaggio), ma è stata funzionale alla creazione del piano personalizzato e alla quantificazione di benefici potenziali da comunicare ai partecipanti al fine di incoraggiarli al cambio comportamentale. Inoltre, a differenza di Travel Blending, la compilazione dei diari non è avvenuta utilizzando metodi tradizionali di tipo cartaceo, ma bensì utilizzando un dispositivo tecnologico del tipo *GPS active data logger* (smart phone dotato di GPS e un'applicazione del tipo "diario"). L'utilizzo di un dispositivo tecnologico, utilizzato all'interno di un programma di cambiamento comportamentale, ha rappresentato un primo passo per l'introduzione di strumenti di persuasione di tipo tecnologico, così come chiarito nel par. 2.1.2.1. Tale dispositivo consente di raccogliere dati di attività e viaggio più accurati rispetto ai metodi tradizionali, permette una procedura di processing dei dati raccolti molto più veloce, e consente di mantenere il partecipante coinvolto e in contatto in maniera continuata nella compilazione con i ricercatori. La continua attenzione e impegno nell'utilizzo del dispositivo rende i partecipanti consapevoli del livello di dettaglio con cui vengono analizzate le loro informazioni. Inoltre, la possibilità di avere a disposizione tutti i dati di attività e viaggio in formato elettronico, grazie all'utilizzo del *GPS active data logger*, ha consentito di elaborare il piano personalizzato per ciascun partecipante in tempi brevi (3 giorni circa), consentendo quindi di elaborare immediatamente un confronto in termini di benefici proposti tra il comportamento osservato e quello contenuto nel piano personalizzato. Il livello di personalizzazione riposto nella definizione del piano personalizzato di viaggio (PTP) per ciascun partecipante è stato raggiunto integrando analisi sui comportamenti di attività e viaggio osservati con analisi spaziali implementate su Gis; i suggerimenti proposti sono stati invece costruiti utilizzando uno strumento di simulazione. Le analisi spaziali, congiunte a quelle relative agli attributi di viaggio, hanno portato alla creazione di feedback quantitativi, inseriti all'interno del PTP. Nell'approccio metodologico adottato, i feedback forniti ai partecipanti non avevano il solo fine di quantificare gli effetti del comportamento osservato, come avviene in Travel Blending, ma avevano la funzione di incentivare il cambiamento. Essi erano infatti presentati all'interno del PTP sottoforma di risparmio/beneficio potenziale (di tempo, denaro, CO₂ emessa e calorie bruciate) realizzabile con lo stile di mobilità proposto.

È importante sottolineare che la personalizzazione è stata realizzata durante tutto il programma anche attraverso il contatto ripetuto tra ciascun partecipante e un tutor della mobilità a lui assegnato, con il quale era in contatto quotidianamente, e con il quale avvenivano tre incontri *face to face* (il primo per la consegna del dispositivo e delle istruzioni, il secondo per la consegna del piano personalizzato, il terzo per la riconsegna del dispositivo e l'intervista finale). Comparato con gli altri programmi, il

livello di personalizzazione realizzato nel numero e forma di contatti (telefonici e *face to face*) è stato sicuramente superiore.

La valutazione dei risultati ottenuti, così come nel caso di Travel Blending, è stata realizzata attraverso il confronto dei comportamenti di viaggio, registrati prima e dopo la consegna del piano personalizzato. In aggiunta a questo, al fine di valutare lo stadio del processo di cambiamento degli individui è stato eseguito un questionario di fine indagine in cui si richiedeva al partecipante di indicare la sua intenzione rispetto al cambio comportamentale suggerito. Prendendo come riferimento il Transtheoretical Model - TTM (par. 1.3.2 del Capitolo 1) questo breve questionario era finalizzato a individuare gli individui non motivati o resistenti al cambiamento, gli individui “determinati al cambiamento” o quelli “in fase di contemplazione/azione”, che avevano preso in considerazione l’ipotesi di cambiare e che dichiaravano di averlo programmato per le settimane future.

Il *monitoring* dei comportamenti di viaggio, eseguito a distanza di tre mesi dal termine del programma, aveva la funzione di verificare se il comportamento si fosse mantenuto nel tempo, se alcuni individui fossero passati dalla fase di contemplazione/azione alla fase di azione, ovvero se avessero cambiato il loro comportamento dopo il termine del programma. Una seconda funzione della fase di *monitoring* era quella di mantenere un contatto coi partecipanti, richiamare e rafforzare un certo messaggio, così come visto nella fase di “Rafforzamento” dell’approccio IndiMark.

I paragrafi che seguono riportano la descrizione del programma, seguendo le fasi che l’hanno caratterizzato.

3.2 Identificazione del contesto

Non esistono regole specifiche su come scegliere un giusto contesto in cui implementare un programma VTBC. Tuttavia esistono delle condizioni considerate necessarie. Per esempio un contesto altamente congestionato, interessato da un sistema di trasporto sostenibile, conveniente e in grado di ricevere nuova domanda di trasporto, può costituire una buona base per il successo di un programma VTBC (Parker *et al.*, 2007).

Il contesto scelto per l’analisi sperimentale corrisponde a un corridoio di traffico che collega l’area metropolitana di Cagliari (Comune di Monserrato) al centro della città di Cagliari, sul quale si registrano circa 150.000 passaggi veicolari giornalieri.

Se si considera che a ciascun passaggio è associato uno spostamento medio di circa 5 km, le relazioni di mobilità che si registrano lungo il collegamento tra Cagliari e Monserrato producono circa 750.000 km totali, corrispondenti a circa 90 tonnellate al

giorno di CO₂¹¹, e ad una spesa complessiva pari a 285.000 euro/giorno (di cui 90.000 euro/giorno solo per il carburante, anno 2011)¹².

Lungo il corridoio in esame, nel 2008, è entrata in funzione la prima linea di metropolitana leggera, denominata Metrocagliari - LineaRossa (da qui indicata anche con l'acronimo LR) che, alla data d'inizio del progetto di ricerca (2010), era utilizzata solo da 5000 viaggiatori al giorno (circa 2500 che la utilizzano per l'andata e il rientro) su una capacità pratica di circa 20.000 viaggiatori (al 25% della sua capacità).

Un rilievo eseguito prima di dare avvio alla sperimentazione, eseguito dall'Agenzia Regionale gestore del servizio insieme ai rilievi eseguiti dal CRiMM, ha messo in evidenza la distribuzione dell'universo degli utilizzatori per sesso e per età. In particolare, si rileva che circa il 75% dell'universo degli utilizzatori ha un'età superiore ai 18 anni, mentre la quota restante corrisponde a studenti delle scuole superiori di età inferiori ai 18 anni. La distribuzione per sesso è pari a 55% di donne e 45% di uomini.

Sul totale degli utilizzatori maggiori di 18 anni il 55% è in età compresa tra 18-40 anni, il 27% tra i 40-60 anni e il 18% ha più di 60 anni. La distribuzione in base al sesso di questa quota di viaggiatori è costituita per il 63% da donne e per 37% da uomini.

La LineaRossa si estende per 6,3 km, e collega la piazza Repubblica di Cagliari alla via San Gottardo (Monserrato), lungo un tracciato che comprende sette fermate, oltre ai due capolinea (Figura 3.2). In corrispondenza della linea sono presenti 5 parcheggi di scambio gratuiti per un totale di 700 stalli di parcheggio. Nei giorni feriali il servizio effettua 190 corse nei due sensi di marcia, con una frequenza di 10 minuti tra ogni corsa e la successiva. Il primo mezzo parte alle ore 6:00 dalla stazione Gottardo in direzione Repubblica e alle 6:20 da Repubblica nella direzione opposta; le ultime corse partono rispettivamente alle 22:20 e 22:40; nei giorni festivi il servizio è limitato invece a 60 corse, con inizio alle ore 7:00 da Gottardo e 7:20 da Repubblica e ultime corse rispettivamente alle 20:20 e 20:40.

Il viaggio sull'intero percorso dura circa 18 minuti e il tempo medio tra una fermata e l'altra è di 2 minuti.

Per le sue caratteristiche, la linea di metropolitana leggera LineaRossa, comparata con l'uso dell'auto può essere considerata conveniente, affidabile e sostenibile.

Il capolinea della linea ("Repubblica") è localizzato, infatti, nel quartiere con la densità abitativa più alta di tutta la città di Cagliari (entro 500 metri dalla fermata "Repubblica" si registrano 56.000 abitanti), in uno dei poli multi servizio principali della città per le attività lavorative (Palazzo di Giustizia, alta densità di uffici

¹¹ Tale somma è stata ottenuta assumendo che tutti i veicoli in transito emettano il valore medio minimo pari a circa 120 g CO₂.

¹² Tale somma è stata ottenuta assumendo che tutti i veicoli in transito siano delle piccole utilitarie, per le quali l'ACI calcola un consumo medio totale (esercizio + manutenzione) di 0,38 euro/km (di cui 0,12 euro/km solo di carburante).

I risultati attesi coincidevano con la riduzione delle distanze percorse in auto e quindi delle relative emissioni di CO₂ prodotte e l'incremento delle annuali quote di spostamenti effettuati con la Metrocagliari.

3.3 Identificazione del target da promuovere

Il trasporto collettivo è generalmente considerato una delle più importanti alternative sostenibili all'auto, sebbene esso debba essere un servizio di buona qualità (Taylor, 2007). Non è chiaro cosa si intenda per "buon servizio". Uno studio di Redman *et al.* (2012), riportato in Friman *et al.*, (2012), rivela che gli attributi chiave di qualità del servizio s'identificano con: affidabilità, frequenza, tariffe, e generalmente velocità di viaggio; l'importanza di tali attributi dipende a sua volta dalle caratteristiche demografiche, situazioni individuali ed esperienze passate coi servizi di trasporto collettivo.

Per approfondire la conoscenza del contesto trasportistico della metropolitana leggera e individuare i punti di forza del suo utilizzo, si è realizzata un'indagine campionaria preliminare sugli attuali utilizzatori della LineaRossa, denominata "Chi utilizza Metrocagliari?".

Le finalità generali di questa prima indagine erano (1) delineare i differenti profili di utilizzatori della metro ed eventualmente (2) identificare, tra essi, ex auto-guidatori che avessero subito un processo di cambiamento del proprio comportamento, scegliendo di utilizzare questo sistema di trasporto collettivo. In riferimento a questi individui, in particolare, si voleva comprendere quali fossero gli elementi percepiti come vantaggiosi rispetto all'auto e quindi quali fossero le motivazioni che li avessero portati a cambiare il proprio comportamento.

Gli utilizzatori della metro (di età superiore ai 18 anni¹³) sono stati intercettati fisicamente in corrispondenza delle fermate e a bordo dei mezzi attraverso la consegna di una cartolina¹⁴ nella quale veniva richiesto di collegarsi al sito del progetto (www.metrostyles.it) e compilare il questionario¹⁵ denominato: "Chi utilizza Metrocagliari?".

Attraverso questa prima indagine si volevano acquisire informazioni relative a: (i) le caratteristiche socio-economiche, demografiche, comportamentali, attitudinali dell'attuale utenza Metrocagliari, (ii) i comportamenti di viaggio prima dell'entrata in servizio della metro, e (iii) le modalità di utilizzo della metro da parte dei vari segmenti identificabili nel campione.

A questo scopo il questionario era suddiviso in 8 sezioni: (1) descrizione generale sulla frequenza di utilizzo di Metrocagliari; (2) descrizione dello spostamento (alternative a disposizione, origine, destinazione e orario dello spostamento dello spostamento, modo utilizzato per arrivare alla fermata di salita, tipologia di biglietto

¹³ La scelta di rivolgersi a individui superiori ai 18 era indirizzata a intercettare utenti che con alta probabilità avessero l'auto come alternativa per i loro spostamenti.

¹⁴ Nell'Appendice C1 è riportata un'immagine della cartolina consegnata.

¹⁵ Il questionario "Chi utilizza Metrocagliari?" è riportato in Appendice A1.

utilizzato, attività svolte sul mezzo, modo utilizzato per arrivare dalla fermata di discesa alla destinazione finale, motivo dello spostamento, descrizione dello spostamento di rientro, attività concatenate, *etc.*); (3) informazioni sul cambiamento comportamentale (modo utilizzato per lo stesso spostamento quando non era in funzione la Metrocagliari, fattori che hanno maggiormente inciso sulla decisione di utilizzare la metro, elementi dell'uso dell'auto che vengono a mancare); (4) informazioni sull'attitudine a compiere attività fisica e spostamenti attivi (sport praticato e frequenza, possesso e utilizzo bicicletta e/o *bike sharing*, percorrenza a piedi giornaliera); (5) giudizio sulla Metrocagliari relativi ai punti di forza e debolezza del servizio (sicurezza nelle aree di interscambio, possibilità di connessione con altri mezzi, descrizione adeguata del servizio, economicità delle tariffe, disturbo per la regolare circolazione dei veicoli, rumorosità, pericolosità e impatto visivo per l'ambiente urbano); (6) informazioni socioeconomiche e familiari (età, sesso, occupazione, titolo di studio, reddito, condizione familiare (se sposato), figli nel nucleo familiare e relative età, possesso di patente e di auto); (7) informazioni sull'auto (modello, anno di produzione, anno di acquisto, km percorsi in un anno, consapevolezza sulla CO₂ prodotta); (8) informazioni conclusive (spostamenti con tutti i mezzi durante il giorno di indagine, spostamenti in metro, ore di lavoro fuori casa, numero di componenti familiari, numero di auto in famiglia).

In totale sono stati compilati 692 questionari. Di questi, 546 (79%) sono risultati completi e corretti, e sono stati analizzati risultando rappresentativi degli utilizzatori della metro di età superiore ai 18 anni (circa 2000 viaggiatori /giorno) per età e sesso.

3.3.1 Caratteristiche degli utenti di Metrocagliari

(i) Caratteristiche socioeconomiche del campione

Gli utilizzatori che hanno compilato il questionario provengono da Cagliari (30%), dai comuni dell'area urbana (entro 10 km dal centro della città di Cagliari) (52%) e la quota restante da comuni esterni all'area urbana.

Il campione è composto per il 58% da donne e il 42% da uomini, in linea con la distribuzione per genere dell'universo (63% donne e 37%), sebbene con una minore prevalenza di donne. Le fasce d'età sono distribuite abbastanza uniformemente tra i 18 e i 60 anni (32% 18-30, 25% 31-40, 30% 31-60), e la restante quota è *over 60* (15% nell'universo).

Il 57% lavora (il 42% come dipendente e il 15% come libero professionista), il 21% è studente dell'ultimo anno di scuola superiore o è uno studente universitario, e la restante quota è composta da pensionati (8%), disoccupati (8%) casalinghe (4%) e "altro" (2%).

Il numero medio di componenti del nucleo familiare è abbastanza alto, dato che il 61% ha più di 3 componenti per famiglia (per il 24% degli individui il nucleo familiare è composto da 3 componenti, per il 34% da 4 componenti per famiglia e per il 13% da 5 e più); solo nel 12% dei casi si ha un solo componente e nel 17% due componenti.

Solo il 5% del campione ha un reddito superiore ai 4000 euro mensili, l'8% tra i 2000 e i 4000 euro, il 38% tra 1000 e i 2000 euro, il 27% meno di 1000 euro e il 18% non percepisce reddito (il 4% non sa rispondere).

L'85% del campione ha la patente e di questo il 72% possiede un'auto di sua proprietà. Il 22% del campione (che possiede l'auto) dichiara di non averla a disposizione al momento dello spostamento¹⁶. Circa il 50% del campione, quindi, aveva l'auto come alternativa per lo spostamento eseguito in modalità metro.

Il 52% percorre meno di 15000 km in un anno, il 28% tra 15000 – 25000 km, il 10% più di 25000 km e un altro 10% non sa.

(ii) Comportamento di viaggio prima che la metropolitana entrasse in servizio

L'analisi dei questionari d'indagine compilati in questa fase ha messo in evidenza che il 38% di chi utilizza la metropolitana utilizzava la modalità auto come guidatore per i suoi spostamenti e il 5% auto-passeggero, il 42% utilizzava il bus/treno e circa il 5% utilizzava altre modalità (la bici, la moto etc.). Infine, è interessante evidenziare che l'11% dei rispondenti non svolgeva lo spostamento, suggerendo quindi il fatto che la linea di metropolitana abbia generato anche nuova domanda di mobilità sul trasporto collettivo.

Complessivamente, quindi, circa il 43% della domanda (38% + 5%) è stato "sottratto" al mezzo privato, e questo è avvenuto non tanto per il risparmio economico (solo il 23% indica che il costo incida "molto" e "moltissimo" nella propria scelta di utilizzare la metro), ma più che altro per la riduzione di stress, dovuto ad esempio alla ricerca di parcheggio (86%), per il minor tempo impiegato (82%) e perché inquina meno rispettando l'ambiente (72%). L'auto privata resta comunque l'alternativa preferenziale alla metro, se si pensa che il 78% del sub-campione che possiede un'auto di sua proprietà, quando non usa la metro per questo stesso spostamento, usa il proprio veicolo.

(iii) Modalità di utilizzo

Chi utilizza la metro si sposta per motivo lavoro o studio (48%) e per attività discrezionali (45%); la parte restante la utilizza per altri spostamenti legati a lavoro/studio (6%) e altro (5%).

La maggior parte degli utilizzatori arriva alla fermata a piedi (il 60% del campione, che risiede principalmente a Cagliari e Monserrato), mentre la restante parte col bus/treno (18%), in **auto come guidatore (18%)** e in auto come passeggero (4%); la quota restante utilizza la bici, la moto e altro. Chi utilizza l'auto per raggiungere la fermata di salita, per il 98% parcheggia non a pagamento (il 70% in un'area parcheggio e il 28% lungo strada); l'1% parcheggia a pagamento e il restante 1% indica "altro". Dalla fermata di discesa, la destinazione finale dello spostamento in direzione Repubblica è raggiunta a piedi per destinazioni che distano fino a 1 km da Piazza Repubblica, mentre per distanze superiori al chilometro la destinazione finale è raggiunta utilizzando il bus.

¹⁶ Probabilmente una parte del campione la condivide quotidianamente con i figli (il 54% degli utilizzatori che hanno figli, ha figli con più di 18 anni) o col coniuge, dato che nel 38% dei casi si possiede solo un'auto in famiglia (nel 37% due, e solo nel 24% più di due).

In particolare riferimento alla modalità di trasporto utilizzata per raggiungere la fermata di salita, ha rappresentato una categoria interessante quella composta da utenti che raggiungono la fermata di salita con l'auto privata e utilizzano la metro fino alla loro destinazione finale. Infatti l'utilizzo combinato dell'auto privata e della metropolitana è stata ritenuta un target interessante per la promozione dell'utilizzo della metropolitana, principalmente per il fatto che questo rappresenta uno stile di mobilità che permette di utilizzare il mezzo privato in modo razionale (parcheggiando in un'area di scambio e proseguendo in metro), realizzando al contempo un comportamento di viaggio sostenibile (attraverso la riduzione delle distanze percorse in auto). Inoltre, la modalità Park and Ride permette di suggerire un cambio di comportamento che non è radicale, e quindi più probabile a realizzarsi (Parker *et al.*, 2007)

Un'analisi cluster (De Rosa, 2013) eseguita sul campione di utilizzatori della metro intercettati attraverso il primo questionario ha confermato l'esistenza di 8 classi di utenti, e di queste una sia identificata proprio nel target degli utilizzatori della metro in combinazione con l'auto privata.

Il paragrafo che segue riporta le analisi relative al sottocampione degli utilizzatori della metro in modalità park and ride (P&R). Nell'ottica di promuovere la mobilità sostenibile, infatti, questi utenti, denominati da qui in poi "Park&Riders" (P&Rs), secondo la classificazione anglosassone ampiamente riconosciuta, potevano rappresentare un esempio da proporre ad altri utenti del trasporto privato che pur avendo caratteristiche simili (per provenienza, e localizzazione delle attività svolte) non avevano ancora individuato autonomamente questo stile di mobilità.

3.3.2 I Park and Riders

(i) Caratteristiche socioeconomiche del campione

Il sottocampione di P&Rs è composto per il 56% da donne e 44% da uomini.

Il livello d'istruzione è più elevato rispetto al livello medio dell'intero campione degli utilizzatori, (il 49% ha un diploma di scuola superiore, il 29% ha una laurea, il 13% un titolo post-laurea, il 6% ha un titolo di specializzazione e solo il 3% ha un titolo di studio fino alle elementari e medie).

I Park&Riders sono quasi tutti lavoratori (61% dipendenti e 25% liberi professionisti). Il P&R ha un reddito abbastanza alto rispetto alla media (43 % tra 1000 e 2000 euro, e 13% tra i 2000 e i 4000 euro).

Il 40% del campione è sposato e il 58% ha figli¹⁷. Prevalgono le famiglie con un numero di componenti compreso tra uno e tre (56%), e un numero di auto compreso tra uno e due (72%). In particolare, il numero medio di veicoli in famiglia è 2,14 per un numero medio di componenti di 3,13, in sintesi due macchine ogni 3 componenti.

Il 95% possiede un'auto di proprietà e il restante 5% ha comunque a disposizione un mezzo privato. L'86% dei P&Rs in un anno percorre fino a 25000 km.

¹⁷ Questo fatto può essere spiegato con un'alta percentuale di utilizzatori single con figli.

(ii) *Comportamento di viaggio prima che la metropolitana entrasse in servizio*

Quando non esisteva la metropolitana, il P&R era a tutti gli effetti un auto-guidatore (77%), o non effettuava proprio lo spostamento (16%); solo una piccola parte era auto-passeggero (3%) o utilizzava il bus/treno (4%).

Analizzando ulteriormente i fattori che hanno inciso sulla decisione di utilizzare la metro, per i Park&Riders i fattori predominanti sembrano essere la riduzione dello stress da traffico (92%), il risparmio di tempo di viaggio (83%), nonché la riduzione delle emissioni da traffico (73%); il risparmio monetario invece non sembra aver influito particolarmente sulla scelta di utilizzare la metro anche se sembra aver influito in misura maggiore rispetto al campione totale (30% vs. 23% della media su tutto il campione).

In generale si può affermare che, rispetto al campione totale, i P&Rs pur riconoscendo le potenzialità della metro, tendono mediamente più degli altri ad utilizzare il mezzo privato per attività alternative al *commuting*. Sono quindi individui che non hanno rinunciato drasticamente all'uso dell'auto, ma che sono stati in grado di combinarla convenientemente con l'utilizzo del trasporto collettivo.

(iii) *Modalità di utilizzo*

Circa il 69% dei P&Rs utilizza la metro più volte alla settimana (il 31% utilizza la metro ogni giorno in andata e rientro, il 22% due volte al giorno in andata e rientro e il 15% più volte alla settimana), la restante quota utilizza la metro in modalità Park&Ride qualche volta al mese o occasionalmente.

Chi giunge alla fermata con la propria auto, è diretto a Cagliari (99%), per lavoro (67%) o per fare commissioni e spese (25%) o per altre attività (8%), verso una destinazione che nel 92% dei casi si trova entro 700 metri dal capolinea di Repubblica.

La destinazione finale viene raggiunta principalmente a piedi (95%), ma anche in maniera più articolata utilizzando il bus (4%) o un passaggio in auto (1%).

I P&Rs si spostano assiduamente durante il giorno ma in misura minore rispetto al campione totale (il 44% compie almeno 4 spostamenti totali contro il 53% di tutti gli utilizzatori) e nel 98% dei casi utilizza la metro anche per il rientro (il 66% fa almeno 2 spostamenti in metro, il 3% ne fa 3, il 29% 4 spostamenti¹⁸, l'1% più di 4 e solo l'1% fa uno spostamento al giorno¹⁹).

In estrema sintesi i P&Rs sono individui che si spostano frequentemente (nella maggioranza dei casi due o quattro volte al dì) dall'area vasta cagliaritano al centro di Cagliari, principalmente per lavoro e per attività ricreative, viaggiano con la propria auto fino a un parcheggio di scambio e raggiungono in metro la destinazione finale che si trova localizzata intorno alla zona del capolinea Repubblica.

Inoltre è interessante notare che la maggior parte di essi ha rinunciato all'uso esclusivo dell'auto quando la metro è entrata in funzione, individuando autonomamente un'alternativa sostenibile, ovvero la modalità combinata auto +

¹⁸ Andata e rientro 2 volte al giorno.

¹⁹ Andata in metro e rientro in autobus fino al parcheggio di scambio.

metro, che ha permesso loro di ridurre lo stress da traffico e il tempo impiegato nel viaggio, nonché la CO₂ emessa e i costi di viaggio.

Tale tipologia di utilizzatori della metro è stata scelta come target di mobilità da proporre nel programma di promozione del cambiamento volontario dei comportamenti di viaggio.

3.4 Reclutamento degli utilizzatori dell'auto

Per facilitare il successo di un programma di promozione è cruciale individuare tra la popolazione i diversi segmenti in accordo con l'alternativa che si intende promuovere, ovvero intercettare individui che appartengono ad un determinato target di promozione (Davies, 2012).

In linea con questo fatto, e anche al fine di concentrare le risorse su un segmento di utenza che potesse essere interessato all'alternativa che si stava promuovendo (la metropolitana), si è deciso di intercettare *potenziali* utilizzatori della metro in modalità Park&Ride. Il termine *potenziale* indicava la possibilità di utilizzare convenientemente la metro per spostamenti svolti in auto come guidatore. I potenziali P&Rs, da qui anche indicati con la sigla PP&Rs, sono individui che utilizzano frequentemente l'auto per spostarsi dalle aree periferiche verso il centro della città di Cagliari per lavoro, attività di svago o per fare acquisti, che potrebbero raggiungere una fermata della metro con la propria auto, posteggiarla in uno dei parcheggi non a pagamento vicino alle fermate, e proseguire verso il centro con la metro (Park & Ride).

Gli auto guidatori, considerabili come potenziali utilizzatori della metro in modalità P&R sono stati intercettati attraverso una campagna promozionale al fine di coinvolgerli in una forma di comunicazione personalizzata (simile a quanto visto nel caso del Travel Blending o dei Travel Feedback Programs).

La campagna promozionale è stata realizzata attraverso diversi canali e mezzi di comunicazione: (a) distribuzione e l'affissione di materiali promozionali (1250 cartoline e 60 poster), (b) i mass media tradizionali (televisioni e giornali locali), (c) internet e social network.

La distribuzione e affissione dei materiali promozionali è avvenuta nei luoghi dove era alta la probabilità di intercettare il target di riferimento ovvero automobilisti potenziali utilizzatori della metro in modalità Park&Ride. In particolare, la modalità principale attraverso la quale intercettare il target di potenziali utilizzatori è stata quella di raggiungere gli automobilisti nei luoghi di parcheggio dell'auto entro un raggio di 700 metri dal capolinea Repubblica.

I risultati della prima indagine hanno costituito i messaggi attraverso i quali catturare l'attenzione degli auto guidatori. Gli slogan utilizzati nei materiali informativi sono stati declinati secondo i più frequenti scopi di viaggio identificati nell'indagine di contesto nel segmento P&R, ovvero recarsi a lavoro, recarsi in centro per fare

acquisti o per raggiungere attività del tempo libero, e promuovendo i punti di forza individuati dalla prima indagine quali ridurre lo stress dalla ricerca parcheggio e ridurre i tempi di viaggio.

A questo proposito sono state realizzate quattro distinte cartoline e quattro poster rispettivamente: per chi compie spostamenti in auto, realizzabili con il Park & Ride, per lavoro, per shopping, per raggiungere attività di svago (centri sportivi, locali del centro, *etc.*), quali: < *Faccio Shopping in centro e parcheggio dove voglio. Uso la Metro* >, < *Il mio tempo libero è veramente libero. Uso la Metro* >, < *Non è possibile che io arrivi in ritardo in classe. Uso la Metro* >, < *Non faccio più gli straordinari nel traffico. Uso la Metro* >. I soggetti del messaggio sono persone sorridenti, che grazie alla metro hanno migliorato la qualità della propria vita (materiali della campagna sono riportati in Appendice C).

Così come nella prima indagine, il materiale informativo indirizzava alla compilazione online, nel sito www.metrostyles.it, di un questionario denominato "Abitudini di viaggio".

L'indagine *Abitudini di viaggio* aveva l'obiettivo di raccogliere informazioni sulle abitudini di viaggio degli automobilisti al fine di disporre di un database di Potenziali Park & Ride da invitare a partecipare al programma personalizzato di promozione.

Questa seconda indagine è stata realizzata per fasi, attraverso un breve questionario (Appendice A2) a cui seguiva, solo per gli individui che risultavano rientranti nel target, un secondo questionario (Appendice A3), che aveva la funzione di completare la conoscenza relativa alle caratteristiche socioeconomiche degli individui, alle loro attitudini al cambio comportamentale, nonché altre informazioni relative alle attitudini pro ambientali.

Sulla base delle caratteristiche principali dei P&Rs, il questionario è stato strutturato attraverso tre sezioni relative a: (1) area di residenza, (2) possesso di patente e possesso d'auto, (3) frequenza e motivo dello spostamento verso la zona del capolinea della metro.

Questo secondo questionario è stato compilato 1579 volte, e 1094 (69%) questionari sono risultati completi. Su 1094 questionari completi, 507 di essi sono risultati essere nel target dei potenziali utilizzatori della metro.

Dall'analisi dei questionari raccolti nella prima e nella seconda indagine si è deciso di selezionare tra i rispondenti un certo numero di individui da coinvolgere in un programma personalizzato di due settimane. Il programma personalizzato aveva l'obiettivo di presentare a ciascun auto guidatore una soluzione personalizzata di viaggio, che integrasse l'utilizzo della metro con quello dell'auto, e presentare i costi e i benefici di ciascuna proposta rispetto all'attuale comportamento osservato.

Oltre agli automobilisti che erano risultati essere nel target dei potenziali utilizzatori della metro in modalità P&R, si è deciso di coinvolgere nel programma una quota di attuali P&Rs come *gruppo di riferimento*, al fine di:

- conoscerne più in dettaglio gli schemi di viaggio e attività, per utilizzarli come elemento di esempio e promozione per gli aspiranti P&Rs,

- avere un termine quantitativo di paragone per poter raffrontare le “soglie” di costo/beneficio oltre le quali si può verificare il cambiamento comportamentale negli aspiranti P&Rs,
- di effettuare un'attività di rinforzo motivazionale per i già P&Rs.

Su 605 individui (98 P&Rs e 507 PP&Rs) risultati nel target per il programma personalizzato (pari 37% del totale dei questionari totali completi e corretti), 235 individui (59 P&Rs e 176 PP&Rs) sono stati invitati a prendere parte alla fase personalizzata.

Al termine della fase di invito 109 individui dei 235 invitati (46%) hanno infine accettato di prendere parte al programma di cambiamento volontario di viaggio: 23 P&Rs e 86 PP&Rs.

Tutti i dati relativi alla compilazione dei due questionari ("*Chi utilizza Metrocagliari?*" e "*Abitudini di viaggio*") sono riportati in Tabella 3.1. La tabella riporta il numero di questionari compilati, il numero di questionari completi, il numero di individui nel target, il numero di individui invitati a partecipare al programma personalizzato di due settimane, e infine il numero di individui che hanno preso definitivamente parte al programma.

Tabella 3.1 - Dati sulle compilazioni delle due indagini

	Chi utilizza Metrocagliari?	Abitudini di viaggio	Tutti
Questionari compilati	692	1579	2271
Completati (Completati/ Compilati)	546 (79%) ²⁰	1094 (69%)	1640 (72%)
Target (Target/Completati)	98 (18%)	507 (46%)	605 (37%)
Invitati (Invitati/Target)	59 (60%)	176 (35%)	235 (39%)
Partecipanti finali (Finali/Invitati)	23 (39%)	86 (49%)	109 (46%)

3.5 Il programma personalizzato di due settimane

Il programma personalizzato rappresenta il cuore dell'intero progetto Casteddu Mobility Styles.

Questa fase ha visto coinvolti i 109 partecipanti selezionati al termine delle due indagini *Chi utilizza Metrocagliari* e *Abitudini di viaggio*.

L'obiettivo della fase personalizzata era fornire a ciascun partecipante un piano personalizzato di viaggio (PTP, Personalized Travel Plan). Per i PP&Rs, esso aveva lo scopo di incoraggiarli a integrare la metro nei loro schemi di attività e viaggio giornalieri, riducendo così le distanze percorse con l'auto privata. Nel caso dei P&Rs, l'obiettivo della consegna del PTP era quello di confermare, attraverso la quantificazione dei benefici raggiunti con la modalità P&R rispetto alla modalità solo auto, una decisione presa autonomamente in passato.

Come recentemente suggerito da alcuni autori (Stopher, 2005; Richardson *et al.*, 2004), quando si vuole attivare un cambiamento del comportamento di viaggio

²⁰ Durante lo svolgimento del programma personalizzato sono stati compilati altri 30 questionari, per un totale di 576 completi. Nessuno dei nuovi questionari è risultato essere compilato da utilizzatori P&Rs.

attraverso la somministrazione di informazioni personalizzate, è importante raccogliere dati di attività e viaggio per giorni ripetuti, al fine di ottenere un'elevata quantità di dati e cogliere la variabilità intra-individuale che caratterizza l'organizzazione giornaliera delle attività e degli spostamenti.

Inoltre, i comportamenti di viaggio devono essere osservati prima e dopo la consegna del PTP, al fine di poter "misurare" il cambiamento del comportamento.

Alla luce di queste considerazioni la fase personalizzata si è sviluppata complessivamente in due settimane di raccolta dati di attività e viaggio.

Nella prima settimana, prima della consegna del PTP, sono stati raccolti i dati sugli attuali comportamenti di viaggio e attività, e questi dati sono stati utilizzati come dati di input per la definizione del piano personalizzato di viaggio.

Nella seconda settimana, dopo la somministrazione del piano personalizzato di viaggio, sono stati monitorati i comportamenti di attività e viaggio per rilevare l'eventuale cambiamento comportamentale.

Uno schema riassuntivo della procedura utilizzata per la fase personalizzata è riportata in Figura 3.3.

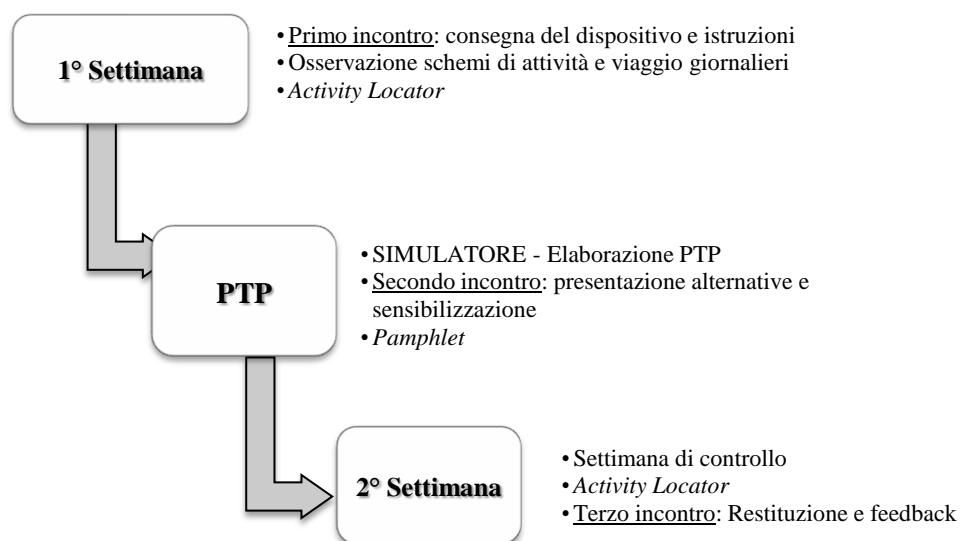


Figura 3.3 - Schema metodologico del programma personalizzato di due settimane

3.5.1 Descrizione dell'Activity Locator

Il dispositivo utilizzato per la raccolta dei dati di attività e viaggio, è uno smart-phone del tipo Gps Active logger, denominato *Activity Locator* (Meloni *et al.*, 2011).

L'Activity Locator (AL), è uno strumento ideato²¹ e testato dal CIREM (Centro Ricerche Economiche e Mobilità dell'Università di Cagliari) nel corso del 2009.

Tale dispositivo rappresenta un metodo di raccolta dei dati più efficiente e completo rispetto ai tradizionali metodi di indagine di tipo cartaceo, poiché permette il posizionamento spaziale delle attività e degli spostamenti, informazioni temporali relative all'inizio e fine di ciascuna attività, rilevazione in tempo reale dei percorsi seguiti dall'utente, *etc.*, in grado quindi di registrare in modo altamente accurato le informazioni spaziali e temporali, nonché qualitative, relative alle attività svolte dagli individui in casa e fuori casa, e agli spostamenti (Meloni *et al.*, 2013).

Tecnicamente, l'architettura dell'Activity Locator è costituita da due parti: un software client e un software server.

L'applicazione software "Client" è sviluppata in linguaggio C++/Java e costituisce l'interfaccia attraverso cui ogni utente dichiara, attraverso una sequenza di menù a tendina (schematizzata in Figura 3.4), la sequenza di attività e spostamenti svolti durante il giorno con i relativi attributi, esattamente come in un classico diario di attività, ma con la possibilità di farlo in tempo reale e non la sera al rientro a casa.

Le informazioni raccolte sono di due tipi: (1) informazioni georeferenziate spazio-temporali raccolte tramite il dispositivo GPS che rappresentano tutti i percorsi effettuati dagli individui nel periodo d'indagine, comprese quindi localizzazioni dell'origine degli spostamenti, della destinazione, degli stop intermedi effettuati, (2) informazioni delle attività svolte che includono sia attività in casa che fuori casa, tipologia e compagnia, (3) attributi di spostamento quali: modo di viaggio, ticket parcheggio e numero di persone a bordo del veicolo nel caso di veicolo privato, ticket utilizzato nel caso di trasporto collettivo, compagnia, *etc.*

L'applicazione Client costituisce l'interfaccia tra l'utente e un software "Server" (la cui interfaccia è mostrata in Figura 3.5) che raccoglie e storicizza le informazioni inviate attraverso una connessione Internet del cellulare.

Ogni partecipante è individuabile in tempo reale, per mezzo di un simbolo (localizzato su una mappa) che ha ad esso associate le informazioni inserite manualmente dall'utente (attività e spostamenti) e quelle di posizionamento (ad opera del dispositivo GPS). Tutte le informazioni raccolte sono organizzate sottoforma di database, che può essere agevolmente scaricato su un qualsiasi computer in formato .xls.

²¹ Realizzato dalla società Softfobia per piattaforme Symbian, Android e più recentemente Ios.

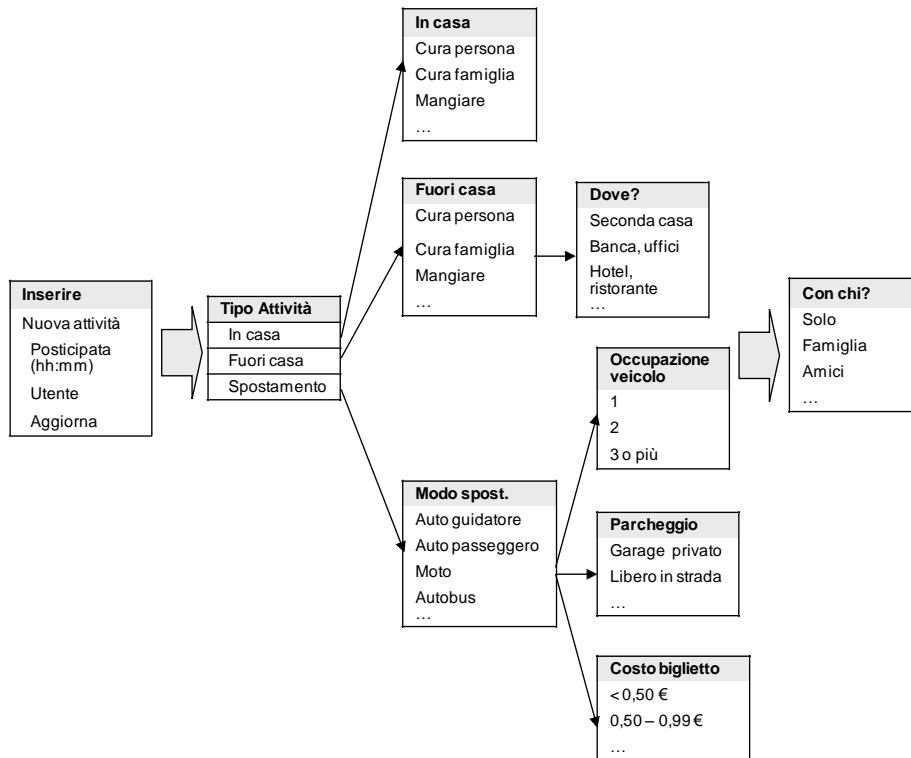


Figura 3.4 - Struttura Applicazione Client

PROGRESSIVO	ID	DAY	N	MBEG	MEND	ATTIVITA	TYPE	WHERE	LATITUDINE	LONGITUDINE	INVEHIC	PARK	TICKET	CHI
1	andrea	27/04/2009	913	11:02:51	11:02:56				39.27100	9.07754				
2	andrea	27/04/2009	914	11:02:56	11:03:01				39.27040	9.07870				
3	andrea	27/04/2009	915	11:03:01	11:03:11				39.27000	9.07938				
4	andrea	27/04/2009	917	11:03:11	11:03:16				39.26980	9.07967				
5	andrea	27/04/2009	918	11:03:16	11:03:21				39.27030	9.08149				
6	andrea	27/04/2009	919	11:03:21	11:03:26				39.27060	9.08266				
7	andrea	27/04/2009	920	11:03:26	11:10:36				39.27040	9.08297				
8	andrea	27/04/2009	923	11:10:36	11:10:40				39.23510	9.10748				
9	andrea	27/04/2009	924	11:10:40	11:10:45				39.23360	9.11284				
10	andrea	27/04/2009	925	11:10:45	11:12:25	3		46	39.23360	9.11289				
11	andrea	27/04/2009	927	11:12:25	11:12:46				39.23340	9.11266				
12	andrea	27/04/2009	928	11:12:46	11:13:17				39.23310	9.11287				
13	andrea	27/04/2009	930	11:13:17	11:13:54				39.23300	9.11307				
14	andrea	27/04/2009	931	11:13:54	11:22:53				39.23270	9.11337				
15	andrea	27/04/2009	934	11:22:53	11:23:06				39.23300	9.11366				

Figura 3.5 - Interfaccia "Server"

3.5.2 Prima settimana di raccolta dati

Ciascun partecipante riceveva il proprio dispositivo, con relative istruzioni, in un primo incontro *face to face* con un tutor della mobilità²², che lo avrebbe monitorato per tutta la durata dell'indagine. Per i sette giorni seguenti alla consegna dell'Activity Locator, ciascun partecipante utilizzava l'Activity Locator durante tutta la giornata (dal momento del risveglio al momento di dormire), comunicando in tempo reale le proprie attività e i propri spostamenti, con il supporto tecnico e l'assistenza mobilità del tutor (contatti telefonici giornalieri alla fine della giornata).

La raccolta delle informazioni durante la prima settimana consentiva di avere un diario di attività e viaggio di sette giorni, corredato però con informazioni spaziali ottenute con il dispositivo GPS. Questo consentiva di conoscere gli schemi di attività e viaggio e in generale gli stili di mobilità di ciascuno dei 109 partecipanti.

L'analisi degli schemi di attività e viaggio quotidiani riguardava le principali routine quotidiane vincolate nel tempo e nello spazio, come gli spostamenti lavorativi giornalieri dei pendolari e quelle legate alla famiglia (ad esempio accompagnare/riprendere i figli a/da scuola), gli spostamenti ricorrenti per attività organizzate più liberamente nello spazio e nell'arco della settimana (come per esempio recarsi a fare la spesa il fine settimana o presso centri sportivi) e le attività saltuarie (raggiungere casa di amici, luoghi di svago, *etc.*). Da questa analisi scaturiva l'individuazione degli spostamenti o catene di spostamenti che potevano essere convenientemente integrati con l'uso della metro.

In relazione a tali spostamenti o catene di spostamenti, veniva costruita l'alternativa Park&Ride, da inserire poi nel piano personalizzato di viaggio.

I vincoli di formazione del piano erano relativi a identificare alternative che fossero convenienti da performare (1) da un punto di vista strumentale (tempi e costi), e (2) da un punto di vista sociale (comportamenti altruistici pro-ambientali e pro-sociali).

La motivazione strumentale a scegliere l'alternativa proposta nasceva dalla possibilità di ridurre i costi di viaggio, i tempi impiegati in auto per lo spostamento, nonché eliminare i tempi dovuti alla ricerca di parcheggio e i relativi costi derivati dal pagamento di una tariffa oraria.

Le motivazioni sociali si riferivano invece alla possibilità di ridurre il proprio effetto sul piano ambientale.

Per i 23 individui già P&Rs, la prima settimana di rilevamento permetteva di conoscere nel dettaglio gli schemi di viaggio ricorrenti (origini e destinazioni degli spostamenti, fermate di salita e discesa, parcheggi di scambio preferiti, attività frequentemente concatenate negli spostamenti, *etc.*), e quindi avere degli esempi sulla base dei quali identificare le alternative sostenibili da proporre ai potenziali Park&Riders (PP&Rs) (per i quali i 23 già P&Rs rappresentavano appunto il gruppo di riferimento).

²² Il tutor della mobilità è un membro del team di progetto (ingegnere trasportista) che ha preso parte ad un breve training formativo realizzato in-house mirato a formare le competenze, conoscenze e capacità di base necessarie a gestire l'interazione con il partecipante nonché a gestire il database contenente le informazioni raccolte attraverso l'utilizzo dell'Activity Locator.

3.5.3 Creazione del piano personalizzato di viaggio (PTP)

Come mostrato nello schema riportato in Figura 3.6, le fonti di dati che alimentavano il processo di produzione dell'informazione personalizzata (simulazioni) sono state: (a) il database delle rilevazioni dei dati di viaggio e attività raccolti tramite l'Activity Locator, (b) i questionari d'intervista (i questionari per la selezione dei PP&Rs ed il questionario somministrato alla consegna dell'Activity Locator), (c) i dati raccolti tramite i contatti fra i tutor ed i partecipanti (telefonici e via e-mail) durante il periodo di rilevazione con l'AL.

I dati di input relativi alla modalità *Solo auto* utilizzati dal simulatore per definire l'alternativa P&R e i benefici realizzabili in relazione allo spostamento proposto, erano:

- le coordinate di origine e destinazione dello spostamento nonché eventualmente coordinate spaziali relative a soste intermedie,
- la frequenza settimanale dello spostamento f ,
- la distanza percorsa in auto d_{auto} ,
- le distanze percorse a piedi d_{piedi} ,
- la durata dello spostamento in auto T_v ,
- la durata della ricerca parcheggio T_{park}
- il costo del parcheggio c_{park} ,
- informazioni sull'auto finalizzate a calcolare il costo kilometrico c_{km} .

La definizione dell'alternativa P&R, da inserire nel piano personalizzato di viaggio, comportava l'individuazione sulla rete:

- della localizzazione del parcheggio di scambio ottimale in termini di percorso di costo minimo dall'origine dello spostamento ad uno dei sette parcheggi di scambio disponibili lungo la linea, realizzato utilizzando un modello di trasporto di tipo statico, calibrato sulla rete di Cagliari (Cube by Citilabs).
- della fermata alla quale scendere, in relazione alla distanza minima a piedi per raggiungere la destinazione finale.

In relazione a queste due informazioni veniva poi calcolata:

- la distanza in auto dall'origine al parcheggio di scambio d_{or_park} ,
- il tempo impiegato in auto dall'origine al parcheggio di scambio T_{or_park}
- le distanze percorse a piedi dal parcheggio di scambio alla fermata di salita e dalla fermata di discesa alla destinazione finale, rispettivamente $d_{park_fsalita}$ e $d_{fdiscesa_dest}$,
- il tempo di viaggio a bordo della metro T_{metro} ,
- il costo del titolo di viaggio (*ticket*) minimo in relazione alla frequenza f .

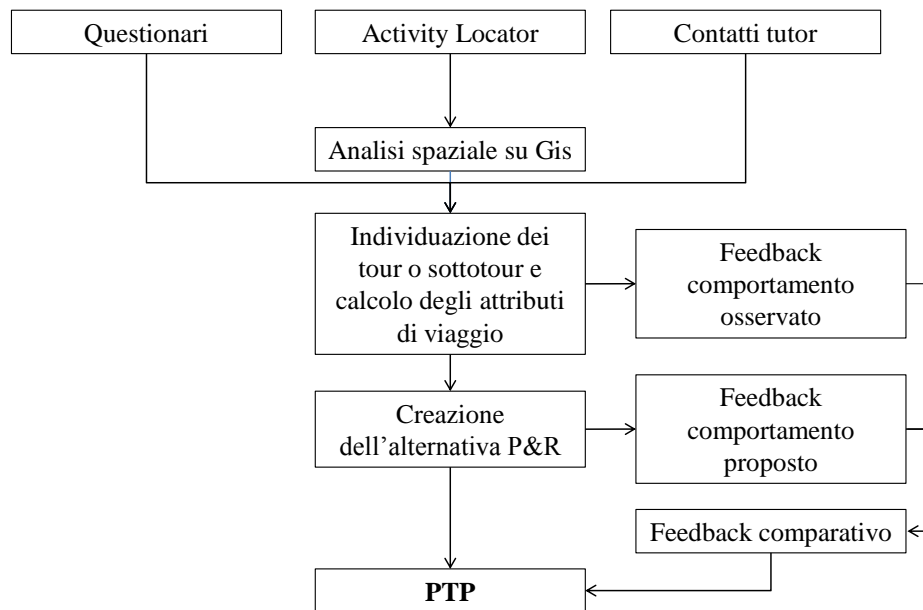


Figura 3.6 - Processo di costruzione del piano personalizzato di viaggio per i PP&Rs

Le informazioni quantitative e qualitative appena elencate erano utilizzate anche per la quantificazione dei benefici/costi. La soluzione alternativa in modalità P&R da inserire nel piano personalizzato, era accompagnata, infatti, da informazioni quantitative, i feedback, che erano finalizzati a (1) fornire un'evidenza del comportamento osservato, attraverso un “*feedback del comportamento osservato*” (2) presentare le informazioni associate all'alternativa proposta, attraverso un “*feedback del comportamento proposto*”, (3) incentivare al cambio comportamentale attraverso il raggiungimento di benefici sul piano personale e per la collettività (“*feedback comparativo*”).

In riferimento a quanto visto nelle teorie del cambiamento (par. 1.3), i feedback presentati avevano lo scopo di interrompere l'abitudine ad utilizzare l'auto, riportando la scelta a uno stato deliberativo, e in particolare di “scongelare” un certo comportamento (per citare Lewin, 1952) e di considerare un cambio comportamentale (“contemplazione” nel TTM di Prochaska e Velicer, 1997), presentando agli auto guidatori un'alternativa conveniente studiata per i loro spostamenti.

Infatti, poiché numerosi studi sul comportamento e sul cambiamento comportamentale riportano l'inabilità degli individui nel caso di comportamenti abitudinari a conoscere e valutare soluzioni di viaggio alternative, il presentare una soluzione già studiata, sulla base delle loro personali abitudini ed esigenze rappresentava sicuramente una forte leva di incoraggiamento almeno a provare comportamenti di viaggio differenti, portandoli a riflettere sul loro attuale comportamento.

Altri studi, inoltre, dimostrano come gli individui non siano in grado di quantificare le conseguenze relative al proprio comportamento di viaggio; da questo punto di

vista i feedback forniti consentono di presentare elementi che l'individuo al momento della scelta non è in grado di analizzare.

Poiché le leve motivazionali sulle quali agire sono differenti da individuo a individuo (e.g. leva economica, leva sociale, leva ambientale), appare chiaro quanto fosse importante, per poter ottenere un cambiamento, presentare i feedback che potessero risultare i più importanti per ciascuno (il risparmio di tempo, il risparmio monetario, il tempo dedicato ad attività discrezionali, *etc.*) (Ampt, 2003).

L'aver scelto di presentare il feedback comparativo in termini di beneficio/risparmio (derivante dall'eventuale cambiamento comportamentale), piuttosto che come perdita (derivante da un non cambiamento, e quindi sfruttare l'avversione alla perdita evidenziata nella *Prospect Theory*) era dovuto all'effetto promozione ovvero presentare l'alternativa modale, evidenziandone gli elementi positivi (Ampt, 2003).

Nel caso specifico, i *feedback* forniti nel piano personalizzato erano quelli relativi alle motivazioni che hanno spinto gli attuali utilizzatori della metro ad abbandonare la modalità auto guidatore (par. 3.3.3): (1) Tempo medio di viaggio trascorso in auto in una settimana tipo, (2) Costo monetario medio per lo spostamento in una settimana tipo, (3) Livello di CO₂ emessa in una settimana tipo, (4) Calorie Bruciate in una settimana tipo.

Ciascun PP&R riceveva un "feedback del comportamento osservato" relativo all'uso dell'auto, osservato durante la prima settimana (feedback osservato), che riportava quattro attributi calcolati su base settimanale, come:

$$T_{auto} = (T_V + T_{park}) \times f \quad 3.1$$

$$C_{auto} = ((c_{km} \times d_{auto}) + c_{park}) \times f \quad 3.2$$

$$CO_{2_{auto}} = (d_{auto} \times co_{2_{auto}}) \times f \quad 3.3$$

$$Cal_{auto} = (T_{piedi} \times kcal) \times f \quad 3.4$$

Il costo kilometrico c_{km} è funzione delle caratteristiche dell'automobile quali: tipo di veicolo, tipo di alimentazione, marca del veicolo, anno di produzione²³. Queste informazioni erano ottenute dai questionari d'indagine.

Il valore $kcal$ è pari a 3,30 calorie bruciate mediamente camminando per 1 min a 5 Km/h (Passmore e Durnin, 1955).

Questo primo feedback è assimilabile al Kit n.2 di Travel Blending.

In riferimento alla modalità Park&Ride, suggerita nel PTP, veniva riportato un feedback relativo allo scenario proposto (*feedback del comportamento proposto*):

$$T_{auto_P\&R} = (T_{or_park}) \times f \quad 3.5$$

$$C_{P\&R} = ((c_{km} \times d_{or_park}) + ticket) \times f \quad 3.6$$

²³ I valori di c_{km} sono stati calcolati utilizzando il sito italiano ufficiale di uso dell'auto www.aci.it.

$$CO_{2_{P\&R}} = (d_{or_park} \times CO_{2_{auto}}) \times f \quad 3.7$$

$$Cal_{P\&R} = (T_{park_fsalita} + T_{fdiscesa_dest}) \times kcal \times f \quad 3.8$$

Infine, il *feedback comparativo* era calcolato sugli attributi settimanali calcolati per i due feedback precedenti, attraverso:

$$BF_T = T_{auto_P\&R} - T_{auto} \quad 3.9$$

$$BF_C = C_{P\&R} - C_{auto} \quad 3.10$$

$$BF_{CO_2} = CO_{2_{P\&R}} - CO_{2_{auto}} \quad 3.11$$

$$BF_{Cal} = Cal_{P\&R} - Cal_{auto} \quad 3.12$$

Oltre quelli su base settimanale, i benefici indicati nella 3.10 e nella 3.11 erano calcolati anche su base annuale, e in aggiunta, dalla 3.10, veniva calcolato un terzo beneficio relativo all'eventualità di eseguire il car pooling per recarsi al parcheggio di scambio per una frequenza pari a $f/2$ ($f = f/2$ nella 3.2 e nella 3.6).

Come suddetto, il *feedback comparativo* veniva utilizzato come incentivo al cambiamento comportamentale e non come un'informazione a posteriori (come nel caso di Travel Blending, dopo la compilazione del secondo diario, Kit n°4). La consegna (anche materiale) del PTP, così strutturato risultava fondamentale per i fini del progetto.

Nel caso dei già P&Rs i feedback erano calcolati in maniera identica a quanto visto, ma per questo sottogruppo la modalità auto era costruita come simulazione (le 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8 erano calcolate su un comportamento simulato), con l'obiettivo di calcolare i costi sopportati nella modalità solo auto prima che essi iniziassero ad utilizzare la metro. Allo stesso modo per questo sottogruppo il feedback relativo alla modalità P&R era invece osservato (le 3.9, 3.10, 3.11 e 3.12 erano calcolate su valori osservati). Come chiarito il feedback comparativo aveva per questo sottogruppo lo scopo di confermare i benefici ottenuti dal cambio comportamentale e quindi eventualmente rafforzare una certa decisione.

3.5.3.1 La presentazione del piano personalizzato (PTP)

Il piano personalizzato di viaggio era consegnato in un secondo incontro *face to face* tra il tutor della mobilità e il partecipante, al termine della prima settimana di compilazione con l'Activity Locator.

Come suggerito da Gaker e Walker (2011), la presentazione delle informazioni è un aspetto delicato, assolutamente rilevante sulla propensione dei partecipanti ad accettare i suggerimenti proposti.

La chiarezza espositiva, la fruibilità delle informazioni, un aspetto gradevole e attraente degli strumenti di comunicazione utilizzati, *etc.* sono elementi importanti per il risultato.

A questo proposito, ogni piano personalizzato era presentato e consegnato a ogni partecipante in una brochure pieghevole tascabile (riportato in Appendice C), fruibile anche attraverso l'ausilio di una sola mano, come ad esempio quando si viaggia in piedi in metropolitana.

La grafica accattivante della brochure e gli elementi contenutistici del piano personalizzato di viaggio miravano a rafforzare nel partecipante il complesso di conoscenze riguardo alle proprie opportunità di viaggio.

La brochure era divisa in quattro sezioni principali contenenti ciascuna:

- (1) informazioni generali su Metrocagliari e specifiche per l'utilizzo del Park & Ride,
- (2) una descrizione dell'alternativa P&R suggerita,
- (3) informazioni personalizzate con i feedback,
- (4) una descrizione degli scenari futuri possibili in relazione al comportamento proposto.

Informazioni generali su Metrocagliari e P&R

La sezione delle informazioni generali su Metrocagliari e le facilitazioni per l'utilizzo del Park & Ride, conteneva:

- una mappa generale del tracciato della Linea Rossa della Metrocagliari con l'indicazione di tutte le fermate e dei principali parcheggi di scambio,
- la mappa numerata di ciascuna fermata con l'illustrazione del più vicino punto vendita di titoli di viaggio e del più vicino parcheggio di scambio (classificato per numero di posti auto di capienza massima e per tipologia – libero, a pagamento, non a pagamento), con l'indicazione della distanza e del tempo di percorrenza a piedi fra il parcheggio e la fermata,
- l'orario della prima e dell'ultima corsa in transito su ciascuna fermata in entrambe le direzioni della linea,
- la frequenza delle corse,
- una tabella descrittiva dei principali titoli di viaggio disponibili con l'indicazione del relativo prezzo di vendita.

Descrizione dell'alternativa P&R suggerita

Il piano personalizzato era descritto qualitativamente in questa sezione, ove s'indicava al partecipante come realizzare lo spostamento in modalità P&R.

Venivano indicate l'origine e la destinazione finale dello spostamento, nonché il parcheggio di scambio e la fermata presso la quale lasciare l'auto per proseguire in Metrocagliari.

I feedback quantitativi

I feedback erano riportati in una tabella che proponeva il raffronto delle informazioni per lo scenario osservato in modalità solo auto e per quello proposto in modalità Park & Ride in relazione a: (1) il tempo trascorso settimanalmente in auto (hh.mm.ss); (2) il costo monetario settimanale dello spostamento (euro); la CO₂ prodotta

settimanalmente negli spostamenti in auto (Kg); (3) le calorie bruciate settimanalmente negli spostamenti attivi (a piedi).

Il feedback comparativo era riportato come variazione percentuale fra le due modalità (e in particolare Park & Ride rispetto ad auto).

Il risparmio monetario (conseguente al passaggio al Park & Ride o all'adozione congiunta del Park & Ride e del car pooling) e la riduzione di CO₂ erano indicati anche su base annuale.

Sezione degli scenari

Al fine di permettere ai partecipanti una valutazione del rapporto tra i costi personali sostenuti e i benefici ecologici conseguenti (Kaiser & Fuhrer, 2003), sono state fornite inoltre informazioni sull'impatto prodotto dall'adozione del P&R sia sull'ambiente e sulla collettività (benefici pro-ambientali e sociali).

Le informazioni sui benefici ecologici e sociali erano sia di carattere personalizzato, nei termini di riduzione dei kg di CO₂ emessi (dati settimanali e annuali), sia di carattere generale come ad esempio le proiezioni su vasta scala dell'impatto prodotto dal cambiamento comportamentale. In queste proiezioni (o scenari) erano fornite informazioni su cosa sarebbe accaduto se un certo numero d'individui avesse adottato il P&R in modo analogo a quello suggerito al partecipante in relazione alla riduzione annuale delle tonnellate di emissioni inquinanti (CO₂), con alcuni esempi comparativi (come l'indicazione del numero di ettari di foresta necessari per realizzare la compensazione di simili quantità di emissioni), alla riduzione annuale dei passaggi veicolari e dei km percorsi in auto nel centro cittadino, al risparmio monetario annuale complessivo sui costi di viaggio per i privati cittadini e il parallelo incremento di fatturato per il trasporto pubblico locale (TPL).

3.5.4 La seconda settimana di raccolta dati

Una delle intenzioni preliminari, riguardanti l'implementazione di Casteddu Mobility Styles, era quella di poter monitorare il cambiamento individuale del comportamento immediatamente dopo la consegna del piano personalizzato, sia in riferimento agli attributi del comportamento di viaggio, sia a livello individuale. A tal fine, immediatamente dopo la consegna del piano personalizzato di viaggio, ciascun partecipante era invitato ad utilizzare l'Activity Locator per la durata di un'altra settimana, durante la quale si aveva l'obiettivo di monitorare il comportamento post intervento e di rilevare eventualmente il cambio comportamentale scaturito dai suggerimenti e dalle informazioni fornite al termine della prima settimana.

I dati raccolti durante la fase del "dopo" intervento hanno condotto ad un'analisi comparativa, tra la prima e la seconda settimana, degli attributi del comportamento di viaggio quali:

- Distanza media giornaliera percorsa in auto,
- Numero medio giornaliero di spostamenti in auto,
- Distanza media giornaliera percorsa in metropolitana,
- Numero medio giornaliero di spostamenti svolti in metropolitana.

Questo primo tipo di valutazione può essere considerato come essere ispirato ad una classica valutazione prima/dopo così come riscontrata in IndiMark e Travel Blending, sebbene nel caso di IndiMark tale valutazione sia condotta attraverso indagini *cross-section* ripetute, mentre nel caso di Travel Blending attraverso dati *panel* ottenuti dalla compilazione dei diari).

Il secondo tipo di valutazione è scaturito invece da un incontro faccia a faccia finale avvenuto tra ogni partecipante e il tutor di mobilità (terzo incontro), e realizzato alla fine della seconda settimana.

In occasione di questo incontro ciascun partecipante restituiva il dispositivo Activity Locator, ed era inoltre invitato a esprimere le proprie impressioni riguardo alla partecipazione al programma e all'impegno richiesto rispetto all'utilizzo dello strumento Activity Locator.

Rispetto al cambiamento comportamentale, al fine di valutare lo stadio del processo di cambiamento, ciascun potenziale P&R era invitato a dichiarare la sua intenzione a cambiare o meno il proprio comportamento (cioè combinare l'auto con la metro). In particolare gli veniva richiesto se (1) avesse cambiato il proprio comportamento durante la seconda settimana di rilevamento, (2) se non avesse cambiato nella seconda settimana ma fosse intenzionato a cambiare nelle settimane future, (3) se non avesse cambiato e non fosse comunque intenzionato a cambiare. Prendendo come riferimento il Transtheoretical Model - TTM (par. 1.3.2 del Capitolo 1) questo era finalizzato in particolare a identificare gli individui non motivati o resistenti al cambiamento, gli individui "determinati al cambiamento" o quelli "in fase di contemplazione/azione", che avevano preso in considerazione l'ipotesi di cambiare e che dichiaravano di averlo programmato per le settimane future.

3.6 La fase di Monitoring

Una ultima fase del programma, denominata fase di Monitoring, era finalizzata a seguire il cambiamento comportamentale degli individui coinvolti nel progetto, anche dopo il termine del programma personalizzato di due settimane, per accompagnare quello che è il processo dinamico (e non statico) di cambiamento del comportamento di viaggio, come chiarito dalle teorie del cambiamento (par. 1.3 e sottoparagrafi). Questa aveva il duplice scopo (1) di verificare se un eventuale cambiamento comportamentale osservato nella seconda settimana si fosse mantenuto stabile nel tempo, (2) di verificare se un eventuale cambio comportamentale, non presente nella seconda settimana di rilevamento, si fosse invece manifestato dopo qualche tempo, a distanza di qualche mese dal termine del piano personalizzato.

Una seconda funzione era quella di mantenere un contatto coi partecipanti, richiamare e rafforzare un certo messaggio, così come visto nella fase di "Rafforzamento" dell'approccio IndiMark.

L'importanza di eseguire un monitoring post-programma è stato portato all'attenzione da diversi autori, in particolare per verificare la stabilità del cambio comportamentale

a distanza di tempo (Parker e al., 2007). Tuttavia, determinare quale sia l'intervallo di tempo ottimale per la post-survey non è un compito semplice (Richardson *et al.*, 2004), anzi è una questione problematica, legata principalmente ai cambiamenti di breve termine e di lungo termine.

Se i cambiamenti di breve termine sono osservati nella seconda settimana di rilevamento con l'Activity Locator e permettono di verificare gli effetti immediati della somministrazione del PTP, quelli di lungo termine devono essere valutati dopo un certo tempo dall'implementazione del programma.

Tale periodo deve essere scelto in modo tale da permettere una stabilizzazione del cambiamento verificato immediatamente (seconda settimana), ma non deve essere neanche troppo lungo tale da far intervenire modifiche esterne nel sistema di offerta di trasporto (tariffe, prezzo del petrolio, modificazioni fisiche del sistema) e quindi non poter imputare i cambiamenti comportamentali osservati unicamente al programma in esame (nonché rischiare di avere un “*response rate*” molto basso) (Richardson *et al.*, 2004). Alcuni studi riportano fasi di monitoring eseguite tra i tre e sei mesi dopo l'implementazione della misura.

Una terza *survey* denominata “*Abitudini di viaggio dopo Casteddu Mobility Styles*” (riportato in Appendice A4) è stata dunque preparata per la fase di monitoring, a distanza di tre mesi dal termine del programma. Si è ritenuto che questo intervallo di tempo potesse rappresentare un intervallo ottimale per rispondere alle problematiche emerse in letteratura e riportate poco sopra.

L'indagine è stata costruita come un *panel* rispetto al primo questionario compilato. In particolare, il questionario, inviato via mail a ciascun partecipante PP&R era strutturato in maniera da richiamare le risposte date dai potenziali utilizzatori della metro al momento della compilazione di “*Abitudini di viaggio*”, riguardo alla frequenza di utilizzo della Metrocagliari, per verificare se tale frequenza fosse aumentata o meno e per quali motivazioni. In particolare, a chi indicava una frequenza di utilizzo maggiore rispetto alla compilazione “*Abitudini di viaggio*” era richiesto di indicare le motivazioni principali che lo avevano spinto ad utilizzare di più la metropolitana leggera (risparmio monetario, risparmio di tempo, riduzione della CO₂, riduzione dello stress, *etc.*). Agli altri veniva invece richiesto di indicare le motivazioni relative alla scelta di non utilizzare la metro in misura superiore (caratteristiche della linea, posizionamento delle fermate, convenienza di altre alternative, *etc.*)

CAPITOLO 4 - Analisi dei dati

Premessa

Il seguente paragrafo riporta l'analisi dei dati raccolti durante lo svolgimento del programma VTBC riguardanti le caratteristiche del campione coinvolto nel programma, i diari di attività e viaggio compilati con l'Activity Locator, i risultati ottenuti in termini di cambio comportamentale valutato attraverso l'analisi degli attributi di viaggio e a livello individuale.

I primi tre paragrafi (par. 4.1, 4.2, 4.3) riportano le analisi relative ai dati utilizzati durante lo svolgimento del programma. In particolare il par. 4.1 analizza i dati sul campione di 109 individui coinvolti nel programma, desunti dalle informazioni raccolte con i questionari d'indagine (*“Chi utilizza Metrocagliari?”* e *“Abitudini di viaggio”*), cercando di evidenziare le differenze tra il sottogruppo dei P&Rs e quello dei PP&Rs.

Il par. 4.2 riporta invece un'analisi sui dati di attività e viaggio raccolti con l'Activity Locator durante le due settimane d'indagine. In particolare il sottoparagrafo 4.2.1 riporta le analisi sui singoli episodi di attività, cercando di dare rilevanza all'alta e dettagliata quantità di informazioni registrate con il dispositivo Activity Locator. Il sottoparagrafo 4.2.2 riporta le analisi sull'uso del tempo a livello settimanale e giornaliero. Infine, il sottoparagrafo 4.2.3 analizza i dati raccolti in base alla *tour-analysis*.

Un'analisi sui dati medi di feedback presentati nei piani personalizzati di viaggio è invece riportata nel par. 4.3.

Il par. 4.4 riporta le analisi relative alla valutazione del programma, realizzate attraverso il confronto del comportamento di viaggio prima e dopo la consegna del PTP, (par. 4.4.1), i risultati del cambio comportamentale a livello individuale ottenuti dal questionario di fine indagine (par. 4.4.2); nel paragrafo 4.4.3 si cerca di individuare una relazione tra i valori dei feedback presentati e i cambi comportamentali ottenuti.

Infine il par. 4.5 riporta i dati sul cambio comportamentale ottenuti dalla fase di *monitoring* ottenute con l'indagine *“Abitudini di viaggio dopo Casteddu Mobility Styles”*.

4.1 Analisi statistiche sul campione

Il seguente paragrafo riporta un'analisi descrittiva del campione dei partecipanti coinvolto nel programma personalizzato.

Le analisi si riferiscono all'intero campione (109 individui), al sottocampione dei Park & Riders (23 individui P&Rs), e a quello dei potenziali Park & Riders (86 individui PP&Rs).

4.1.1 Caratteristiche demografiche e socioeconomiche del campione

Nella Tabella 4.1 sono illustrate le principali statistiche del campione in riferimento alle caratteristiche dell'individuo (tutte le altre analisi sono riportate in forma tabellare in Appendice B).

Il sottocampione dei P&Rs include una percentuale maggiore di donne (60,9% vs. 39,1% di uomini), secondo il fenomeno generale che caratterizza un maggior utilizzo del trasporto pubblico da parte delle donne. Per quanto riguarda l'età, i due sottocampioni sono uniformemente distribuiti secondo le seguenti fasce di età: 18 – 30 anni (35,8%), 31 – 40 anni (31,2%), 41 – 60 anni (32,1%) e 61 – 80 anni (0,9%). La maggior parte dei P&Rs e dei PP&Rs sono lavoratori dipendenti (65,3% e 47,7% rispettivamente), ma il sottocampione dei PP&Rs include anche una quota di liberi professionisti (27,9%). Ancora, la maggior parte dei partecipanti nei due sottocampioni non è sposata (54,1%), e solo nel 27,5% delle famiglie sono presenti bambini (21,7% per i P&Rs e 29,1% per i PP&Rs). Per quanto riguarda il reddito mensile, il 14,7% dichiara di non percepire alcun reddito (studenti o non lavoratori), mentre la maggior parte dei partecipanti (42,2%) dichiara un livello di reddito compreso tra 1000 e 2000 euro, il 22,0% minore di 1000 euro e il 16,5% tra 2000 e 4000 euro; soltanto il 4,6% del campione dichiara un reddito superiore a 4000 euro.

Per quanto riguarda le caratteristiche della famiglia, il numero di individui all'interno del nucleo familiare risulta differente tra i due sottocampioni. Infatti, mentre la maggior parte dei P&Rs appartiene a famiglie numerose (il 60,90% appartiene a famiglie da 4 membri e più), il 64,0% dei PP&Rs appartiene a famiglie con al più tre individui. In entrambi i sottogruppi, la maggior parte delle famiglie ha uno o due veicoli, mentre la parte restante tre o più.

Come prevedibile, i due sottocampioni differiscono per i km percorsi annualmente (Appendice B2). Infatti, il 73,9% del sottocampione dei P&Rs percorre meno di 15.000 km all'anno (8,7% percorre distanze comprese tra 15.000 – 25.000 km, 8,7% percorre più di 25.000 km all'anno e l'8,7% non sa rispondere) contro il 44,2% dei PP&Rs, in cui è più alta la percentuale di quelli che percorrono più di 15.000 km l'anno (il 30,2% percorre tra 15.000 – 25.000 km, il 12,8% percorre più di 25.000 km, e il 12,8% non sa rispondere).

Tabella 4.1 - Caratteristiche socioeconomiche del campione

	P&Rs [23]		PP&Rs [86]		Completo[109]	
	N	%	N	%	N	%
Genere						
Maschio	9	39,1%	45	52,0%	54	50,0%
Femmina	14	60,9%	41	48,0%	55	50,0%
Età						
18 – 30 anni	8	34,8%	31	36,0%	39	35,8%
31 – 40 anni	8	34,8%	26	30,2%	34	31,2%
41 – 60 anni	7	30,4%	28	32,6%	35	32,1%
61 – 80 anni	-	-	1	1,2%	1	0,9%
Livello di educazione						
Elementari- Medie	-	-	2	2,3%	2	1,8%
Diploma di scuola superiore	9	39,1%	24	27,9%	33	30,3%
Laurea di primo o di secondo livello	9	39,1%	40	46,5%	49	45,0%
Titolo post lauream	5	21,8%	15	17,4%	20	18,3%
Specializzazione	-	-	5	5,8%	5	4,6%
Occupazione						
Studente	5	21,7%	16	18,6%	21	19,3%
Impiegato	15	65,3%	41	47,7%	56	51,4%
Libero professionista	3	13,0%	24	27,9%	27	24,7%
Disoccupato			5	5,8%	5	4,6%
Sposato o convivente						
Si	10	43,5%	40	46,5%	50	45,9%
No	13	56,5%	46	53,5%	59	54,1%
Figli						
Si	5	21,7%	25	29,1%	30	27,5%
No	18	78,3%	61	70,9%	79	72,5%
Età dei Figli (% calcolata solo per chi ha figli)						
N. di partecipanti con figli di età compresa 0-13 anni	3	50,0%	15	60%	18	60%
N. di partecipanti con figli di età compresa 14-17 anni	1	16,7%	8	32%	9	30%
N. di partecipanti con figli di età superiore ai 18 anni	2	33,3%	7	28%	9	30%
Reddito Mensile individuale						
Non percepisco reddito	2	8,7%	14	16,3%	16	14,7%
<1.000 euro	6	26,1%	18	20,9%	24	22,0%
1.000-2.000 euro	11	47,8%	35	40,7%	46	42,2%
2.000-4.000 euro	2	8,7%	16	18,6%	18	16,5%
>4.000 euro	2	8,7%	3	3,5%	5	4,6%
N. di membri nel nucleo familiare						
1	2	8,7%	13	15,2%	15	13,8%
2	5	21,8%	19	22,1%	24	22,0%
3	2	8,7%	23	26,7%	25	22,9%
4	11	47,9%	23	26,7%	34	31,2%
5 e più	3	13,0%	8	9,3%	11	10,1%
N. di automobili nel nucleo familiare						
1	2	8,7%	21	24,4%	23	21,1%
2	12	52,2%	40	46,5%	52	47,7%
3	4	17,4%	23	26,7%	27	24,8%
4	4	17,4%	1	1,2%	5	4,6%
5 e più	1	4,3%	1	1,2%	2	1,8%

Nonostante il campione coinvolto non dovesse essere rappresentativo del segmento di popolazione che utilizza il corridoio in esame, nella direzione del

centro di Cagliari (per il fatto che si trattava solo di un test pilota), si è analizzato un confronto tra questa popolazione e quella del campione con riferimento al genere ed all'età. Se si considera la distribuzione della popolazione maggiore di 18 anni (e minore di 60 anni) nella area metropolitana (che comprende i comuni di residenza dei potenziali utilizzatori della metro) la distribuzione per sesso è pari al 51% di femmine e al 49% di maschi; quella per età è invece la seguente: 18-30 24%, 31-40 26% e 41-60 50%.

4.1.2 Conoscenza e utilizzo della metropolitana leggera

L'Appendice B1 riporta le caratteristiche relative all'utilizzo e alla conoscenza del servizio offerto da Metrocagliari.

Il 91,20% dei P&Rs utilizza la metro ogni giorno (56,5% andata e rientro e 34,7% andata e rientro x 2), mentre il 93,0% dei PP&Rs dichiara di usarla al massimo da 1 a 10 volte all'anno (il 54,7% dichiara di non averla mai usata, il 26,7% solo raramente e l'11,6% da una a 10 volte l'anno).

Inoltre, solo il 70,9% dei potenziali Park & Riders (PP&Rs) dichiara di conoscere il servizio offerto, sebbene il 27,9% di questi non sia in grado di indicare la fermata più vicina alla propria abitazione.

In generale solo il 36,1% dei PP&Rs ha considerato la possibilità di effettuare il park and ride per i propri spostamenti. Questo potrebbe essere legato al fatto che nel 62,8% dei casi nessun membro della famiglia utilizza il trasporto pubblico (norma sociale).

4.1.3 Caratteristiche relative allo stile di vita e attitudini

La maggior parte dei partecipanti pratica sport fuori casa (65,1%), ma soltanto il 35,7% con elevata frequenza (più di due volte alla settimana). Inoltre, la maggior parte del campione totale cammina almeno 10 minuti al giorno (74,3%) (Appendice B3).

Dalle domande sull'impegno pro-ambientale (Appendice B4), sembrerebbe che i P&Rs dichiarino un più alto impegno nel ridurre le emissioni da trasporti (considerando i livelli dichiarati tra "alto impegno" e "altissimo impegno"), mentre per gli altri fattori le differenze non sono rilevanti (raccolta differenziata, elettricità, abitudini quotidiane e tecnologia). Questo fatto sembra confermare che i P&Rs rappresentano individui che hanno probabilmente scelto un'alternativa sostenibile all'uso esclusivo dell'auto privata in maniera consapevole. Per i PP&Rs invece il più alto livello di impegno si ritrova nel differenziare i rifiuti (pratica ormai obbligatoria in molti comuni della Sardegna).

4.1.4 Comportamento e cambio comportamentale

Gli attuali P&Rs, tra le motivazioni che li ha portati a scegliere di utilizzare la metropolitana leggera rispetto all'auto, indicano un peso maggiore alla riduzione dello stress dovuto a guidare la propria auto nel traffico e nella ricerca di parcheggio (95,7%), al risparmio di tempo conseguito grazie all'uso della metro (87,0%), alla riduzione delle esternalità negative (inquinamento) prodotte sull'ambiente (60,8%) e in ultimo il risparmio monetario (39,1%) (considerando "Molto" e "Moltissimo" nelle risposte fornite e indicate nell'Appendice B5).

Allo stesso modo, nonostante i PP&Rs abbiano caratteristiche simili agli attuali P&Rs, essi rappresentano individui che non hanno saputo identificare autonomamente la stessa alternativa sostenibile; per questa ragione gli si è chiesto di indicare le ragioni principali per l'utilizzo dell'auto privata. Tra tutte le ragioni indicate, la flessibilità nel decidere l'orario di partenza (68,6%) e il minor tempo di viaggio (43,1%) rappresentano le ragioni principali per l'utilizzo dell'auto (Appendice B6). Nell'indicare invece in quale misura diversi fattori potrebbero indurli ad abbandonare l'uso esclusivo dell'auto a favore di altre modalità di trasporto, tra tutti essi indicano come leve più forti al cambiamento l'opportunità di combinare l'auto con un sistema di trasporto collettivo (e quindi non rinunciare completamente all'auto) (50,0%) e non disporre più di un parcheggio a destinazione (38,4%).

4.2 Analisi dei dati raccolti durante le due settimane d'indagine

Le attività registrate attraverso l'utilizzo dell'Activity Locator includono più di 30 categorie tra attività in casa e attività fuori casa (*i.e.* cura della persona, cura della casa, pasti, attività di lavoro/studio, sport, volontariato, *etc.*), il luogo in cui sono svolte quelle fuori casa (*i.e.* seconda casa, da amici, ufficio, bar/ristorante, parco, cinema/teatro, *etc.*) e la compagnia (familiari, amici, animale domestico, familiari e amici, *etc.*). Inoltre, includono anche un elevato numero d'informazioni riguardanti gli spostamenti quali: il modo, numero di persone a bordo del veicolo, tipologia di parcheggio e ticket utilizzato, tipologia di biglietto utilizzato per il trasporto pubblico, *etc.*

Sono diverse le classificazioni utilizzate in letteratura per l'analisi delle attività e degli spostamenti (si veda Bhat e Koppelman, 1999 per una sintesi delle diverse classificazioni utilizzate).

Per questo lavoro si è scelta una classificazione corrispondente a 7 categorie di episodi di attività, in parte corrispondente a quanto utilizzato da Doherty (2006).

Un episodio è definito come un blocco di tempo chiaramente utilizzato per una specifica attività.

In particolare, le categorie per le attività in casa (IC) e per quelle fuori casa (FC) sono state raggruppate nelle seguenti categorie: (1) *Cura personale, della casa e della famiglia* (IC e FC), (2) *Pasti* (IC e FC), (3) *Dormire, relax* (IC) (4) *Lavoro/Studio* (IC e FC), (5) *Discrezionali* (IC e FC), (6) *Shopping* (FC), (7) *Accompagnare/riprendere qualcuno* (FC).

La classificazione per gli spostamenti è stata considerata secondo i seguenti modi: (1) *Auto come guidatore*, (2) *Auto come passeggero*, (3) *Moto*, (4) *Piedi*, (5) *Bicicletta*, (6) *Bus*, (7) *Treno*, (8) *Metropolitana leggera*.

Durante le due settimane d'indagine sono state rilevate numerose e dettagliate informazioni sulla partecipazione degli utenti alle diverse attività (svolte in casa e fuori casa), nonché sugli spostamenti effettuati da ciascun individuo.

In particolare durante le due settimane d'indagine con l'Activity Locator, che corrispondono ad un totale di 1.526 osservazioni giornaliere (109 utenti x 14 giorni), sono stati registrati in totale 502.702 punti posizione (pp.), corrispondenti a 16.224 attività (10.333 attività in casa e 5.891 attività fuori casa) e 8.751 spostamenti. Il 74,7% delle attività totali è svolto nei giorni feriali e il restante 25,3% nei giorni festivi. Ciascun partecipante ha registrato in media 4.600 pp., corrispondenti a circa 34,50 tour nella settimana (2,46 tour al giorno), 28 stop (2,20 stop al giorno), 40,1 spostamenti (5,73 spostamenti al giorno).

4.2.1 Analisi dei singoli episodi

4.2.1.1 Attività in casa e fuori casa

La Tabella 4.2 riporta le analisi statistiche relative agli episodi svolti in casa e fuori casa, attraverso il numero di episodi totali, la quota rispetto al totale, la durata media (espressa in h.min) e il numero medio giornaliero.

Il dettaglio sulle attività specifiche in casa mostra come la percentuale più alta di episodi si abbia in casa per le attività di cura della persona e della casa (26,2% e 1h7'/episodio), per i pasti (26,4% e 1h6'/episodio) e per l'attività dormire (30,3% e 4h17'/episodio con una media di 2 episodi al giorno²⁴).

Le attività di lavoro/studio rappresentano il 5,1% delle attività svolte in casa e hanno una durata media pari a 3 ore circa.

Gli episodi relativi alle attività discrezionali (televisione, internet, lettura e ricreazionali in genere) sono pari all'11,9% del totale di episodi in casa e hanno una durata media pari a 2 ore circa per episodio.

Per quanto riguarda le attività fuori casa, gli episodi legati al mantenimento della persona e della casa (1h25'/episodio) e quelli dedicati ai pasti (1h7'/episodio), rappresentano rispettivamente il 14,0% e il 18,5% delle attività totali fuori casa.

L'attività lavorativa è quella che registra la percentuale più alta di episodi (30%) con una media di 2 episodi giornalieri (mattina e sera), dalla durata media di circa 3h23'.

²⁴ Il fatto di avere due episodi medi per l'attività di riposare e dormire, e della durata media di 4 ore circa è dovuto al fatto che la ricostruzione del giorno avviene dalle 03:00 del giorno t alle 03:00 del giorno $t+1$, per questo motivo la nottata risulta separata in due episodi dalla durata media di 4 ore ciascuno). Questo è fatto per ricadere all'interno del giorno t attività che hanno la probabilità di essere svolte anche dopo la mezzanotte.

Anche fuori casa, le attività discrezionali, le quali comprendono attività ricreative e di socializzazione, svago e sport, presentano frequenze abbastanza alte (17,8%), hanno una durata media di 1h45' e vengono svolte mediamente 1 volta al giorno.

Le attività di shopping rappresentano il 9,4% degli episodi fuori casa e hanno una durata media per episodio di 32 minuti.

Risultano abbastanza numerosi gli episodi di attesa (mezzo, passaggio o altro) e di Pick up/Drop off (accompagnare/riprendere qualcuno), pari al 10,4% delle attività fuori casa (2 episodi al giorno), la cui durata comunque risulta molto breve, e pari a circa 5 minuti.

Tabella 4.2 - Analisi sugli episodi in casa e fuori casa nelle due settimane

Tipo di attività	Indagine completa			
	N.	Col%	D. (h.min).	N./giorno
Attività in casa (IC)				
Cura della persona e della famiglia	2704	26,2%	1.7	2
Pasti	2733	26,4%	1.6	2
Attività di lavoro/studio	532	5,1%	3.1	2
Discrezionali	1231	11,9%	2.1	1
Riposo, dormire	3133	30,3%	4.17	2
Totale	10333	100,0%	-	9
Attività fuori casa (FC)				
Cura della persona e della famiglia	822	14,0%	1.25	2
Pasti	1091	18,5%	1.7	1
Attività di lavoro/studio	1765	30,0%	3.23	2
Discrezionali	1047	17,8%	1.45	1
Shopping	551	9,4%	0.32	1
Accompagnare/riprendere qualcuno	615	10,4%	0.5	2
Totale	5891	100,0%	-	9

In particolare, le attività fuori casa sono svolte principalmente nel luogo di lavoro (35%) a casa di amici (20%), in negozi o centri commerciali (11%), al bar o ristorante (10%), e la quota restante all'aperto (8%), alla fermata del mezzo (4%), in palestra (4%), dal benzinai (4%), al cinema/teatro (1%), dal medico (1%), e la quota restante in altri luoghi.

Spostamenti

Per quanto riguarda gli spostamenti, si rileva che su 8751 spostamenti, il 96% (8365 su 8751) sono svolti all'interno dell'area metropolitana, mentre la quota restante è svolta in ambito extraurbano. In riferimento ai valori medi su tutto il campione, prescindendo dalla geografia dello spostamento, si riportano le analisi in Tabella 4.3.

Si rileva che il 54,3% degli spostamenti (4748) viene effettuata in auto come guidatore (con una durata media su tutti gli spostamenti in auto come guidatore pari a 19 min e una distanza media di 8,6 km), il 10,4% in auto come passeggero (906, con una durata media pari a 22 minuti una distanza media pari a 11,3 km), il 2,5% in moto (14 min, 6 km in media), il 25,2% sono spostamenti a piedi (9 minuti circa la durata media e una distanza media di 600 metri circa), lo 0,2% in bicicletta (sono solo 16 spostamenti rilevati con una durata media ad episodio di

42 min), 0,1% in treno (1h2' la durata media e 44,6 km), 1,5% in bus (22 min e 4,8 km) e il 5,8% (con una durata media di 13 minuti e 3,9 km) in metro.

Considerando l'ambito urbano, si rileva una percentuale minore rispetto alla media degli spostamenti effettuati in auto (come guidatore 53,5% e come passeggero 9,6%), con conseguente aumento delle percentuali degli episodi di tutti gli altri modi e in particolare del modo piedi (26,4%).

Tabella 4.3 - Analisi degli episodi di spostamento per modo

Modo	Indagine completa				
	N.	Col%	D. (h.min)	Dist. (km)	N. /giorno
Auto come guidatore	4748	54,3%	0.19	8,6	4
Auto come passeggero	906	10,4%	0.22	11,3	2
Moto	221	2,5%	0.14	6,0	4
Piedi	2209	25,2%	0.9	0,536	3
Bicicletta	16	0,2%	0.42	9,3	2
Bus	129	1,5%	0.22	4,8	2
Treno	11	0,1%	1.26	44,6	2
Metro	511	5,8%	0.13	3,9	2
Totale	8751	100%	-	-	-

In particolare, per gli spostamenti svolti in auto come guidatore il coefficiente di occupazione risulta basso se si considera che il 71,4% degli spostamenti è svolto da solo, il 22,5% con 2 individui a bordo, il 4% con 3 persone e solo 1,9% con 4 o più.

Nel 20% degli spostamenti l'auto è parcheggiata in un parcheggio privato, nel 78% in stalli liberi e solo nel 2% in stalli o aree di parcheggio a pagamento.

4.2.2 Analisi di uso del tempo settimanale e giornaliero

A livello settimanale i valori medi di ciascun utente sono considerati come una singola osservazione settimanale media.

A livello *settimanale* si dispone di un totale di 218 osservazioni medie (109 individui x 2 settimane) che vengono di seguito analizzate come valore medio per entrambe le settimane di indagine (218 osservazioni) e singolarmente per la prima settimana (109 osservazioni) e per la seconda settimana (109 osservazioni).

La Tabella 4.4 riporta i dati di uso del tempo settimanale per le attività in casa, fuori casa e per gli spostamenti.

Si rileva che il campione dedica la maggior parte del tempo alle attività in casa (108h24', comprese le ore di sonno, 47,4 attività/settimana). Le attività fuori casa hanno una durata media alla settimana di 48h41' e ciascun utente ne compie mediamente 27 a settimana.

Gli spostamenti hanno una durata totale media nella settimana di 10h58' (40,1 spostamenti / settimana).

Distinguendo l'analisi tra la prima (109 osservazioni) e la seconda settimana (109 osservazioni) si rileva che rispetto alla prima settimana, la durata media delle

attività in casa nella seconda settimana risultano di durata media superiore (109h37' contro 107h6' della prima settimana) sebbene in numero leggermente inferiore (46,7 attività/settimana contro 48,1 della prima settimana). Complessivamente il tempo dedicato alle attività fuori casa risulta inferiore così come quello dedicato agli spostamenti, sia in numero che durata.²⁵

Tabella 4.4 - Uso del tempo settimanale alle attività in casa, fuori casa e spostamenti

Tipo di attività	Indagine completa		Prima settimana		Seconda settimana	
	D. (h.min)	N.	D. (h.min)	N.	D. (h.min)	N.
Attività in casa (IC)	108 h 21 min	47,4	107 h 6 min	48,1	109 h 37 min	46,7
Attività fuori casa (FC)	48 h 41 min	27,0	49 h 25 min	28,6	47 h 57 min	25,4
Spostamenti	10 h 58 min	40,1	11 h 29 min	42,6	10 h 27 min	37,7

A livello giornaliero, ciascun giorno di osservazione è considerato come una singola osservazione (109 individui x 14 giorni = 1526 nelle due settimane e 763 osservazioni per ciascuna settimana).

La Tabella 4.5 riporta i valori medi della partecipazione (n. osservazioni in cui una certa attività è svolta / n. osservazioni totali, indicato con "P"), e le durate medie (indicate come "D"), calcolate come generiche e come specifiche (le durate medie specifiche sono indicate tra parentesi) ed espresso in formato h.min (ore.minuti). Le durate medie generiche sono calcolate su tutte le osservazioni (anche le osservazioni con valore zero), comprendendo nell'analisi anche i valori pari a zero. Le medie specifiche sono calcolate solo sul numero di osservazioni valide. Esse sono superiori rispetto alle medie generiche poiché non comprendono nel calcolo le osservazioni pari a zero. Ovvero, la durata media generica di un'attività indica il tempo mediamente dedicato una certa attività da tutto il campione, compresi quanti non l'hanno svolta. Le durate medie specifiche indicano il tempo dedicato a una certa attività solo per chi l'ha effettivamente svolta.

Si rileva che la maggior parte delle giornate è spesa in casa (15 h29'), per quelle fuori casa nel 91% dei giorni di osservazione sono state spese mediamente 6 ore e 57 minuti e per gli spostamenti nel 91% delle osservazioni giornaliere circa 1.34 al giorno (in linea con il dato ISTAT 2008-2009²⁶ che calcola una media giornaliera generica di circa 1h18' per la Sardegna, ma leggermente superiore probabilmente per il fatto che il campione coinvolto nell'analisi comprende individui di età superiore ai 18 anni (quello ISTAT maggiori di 15).

Dal confronto dell'uso del tempo tra la prima e la seconda settimana si rileva un aumento medio del tempo dedicato alle attività in casa e fuori casa, e una diminuzione nel livello di partecipazione (-1% per le attività in casa e -5% per quelle fuori casa); per gli spostamenti invece si registra una diminuzione sia nella

²⁵ La tabella non riporta il valore della partecipazione P che è pari al 100% e di conseguenza neanche le durate medie specifiche che nel caso P=100% risultano pari alle durate medie generiche.

²⁶ ISTAT (2009) Analisi sull'uso del tempo, periodo di riferimento 2008-2009. http://www3.istat.it/strumenti/rispondenti/indagini/famiglia_societa/usodeltempo/.

partecipazione (-5%) che nella durata dedicata agli spostamenti (da 1h38' a 1h30').

Tabella 4.5 - Uso del tempo giornaliero per le attività in casa, fuori casa e spostamenti

Tipo di attività	Indagine completa		Prima settimana		Seconda settimana	
	P.	D. (h.min)	P.	D. (h.min)	P.	D. (h.min)
Attività in casa (IC)	99%	15.29 (15.42)	99%	15.18 (15.29)	98%	15.40 (15.55)
Attività fuori casa (FC)	91%	6.57 (7.38)	93%	7.4 (7.32)	88%	6.51 (7.44)
Spostamenti	91%	1.34 (1.43)	93%	1.38 (1.45)	88%	1.30 (1.41)

Analizzando con maggior dettaglio le diverse tipologie di attività, e distinguendole in casa e fuori casa (Tabella 4.6), si nota che, nel 94% delle osservazioni giornaliere, il campione svolge ogni giorno attività di cura della persona e della casa con una durata media di 1h59' e nel 90% dei giorni consuma pasti in casa, per la stessa durata media.

Solo nel 23% delle osservazioni giornaliere raccolte sono volte in casa le attività obbligatorie di lavoro/studio in casa, per una durata media 1h3' (4h39' la durata specifica). Le attività discrezionali svolte in casa presentano una partecipazione pari a 58% e una durata media pari a 1h37'.

L'attività "dormire" tende ad occupare una frazione consistente della giornata (8h48') e mediamente solo nel 2% delle osservazioni giornaliere rilevate non è svolta nella propria abitazione. Non si rilevano differenze significative tra la prima e la seconda settimana, per partecipazione e durata.

Per quanto riguarda le attività svolte fuori casa, le attività di mantenimento (33% di partecipazione) hanno una durata media di 46 minuti.

Il tempo dedicato ai pasti fuori casa risulta minore rispetto a quello dedicato a casa e pari a circa 48 minuti (la pausa pranzo probabilmente).

L'attività di lavoro studio è quella con la percentuale maggiore di partecipazione per quanto riguarda le attività fuori casa (62%), e ad essa corrisponde una durata media generica di 3h55' ore/giorno (6h20' circa la durata media specifica).

Alle attività di shopping sono dedicati mediamente 11 minuti al giorno, con una partecipazione del 27% (durata media specifica pari a 44 minuti).

Infine, le attività di accompagnare/riprendere qualcuno sono svolte con una partecipazione pari al 25%, per due minuti circa al giorno (9 minuti la durata specifica dell'attività).

Dal confronto tra la prima e la seconda settimana si rileva una tendente diminuzione nella partecipazione, più consistente nel caso delle attività discrezionali e di shopping, per le quali tuttavia le durate specifiche risultano invariate.

Tabella 4.6 - Uso del tempo giornaliero dedicato alle attività in casa e fuori casa

Tipo di attività	Indagine completa		Prima settimana		Seconda settimana	
	P.	D. (h.min)	P.	D. (h.min)	P.	D. (h.min)
Attività in casa (IC)						
Cura della persona e della famiglia	94%	1.59 (2.7)	95%	1.56 (2.2)	92%	2.2 (2.13)
Pasti	90%	1.59 (2.13)	90%	1.58 (2.10)	89%	2.0 (2.15)
Attività di lavoro/studio	23%	1.3 (4.39)	23%	0.58 (4.8)	22%	1.8 (5.11)
Discrezionali	58%	1.37 (2.49)	58%	1.37 (2.49)	57%	1.37 (2.50)
Riposo, dormire	98%	8.48 (8.58)	98%	8.46 (8.55)	98%	8.50 (9.1)
Attività fuori casa (FC)						
Cura della persona e della famiglia	33%	0.46 (2.20)	34%	0.42 (2.2)	32%	0.50 (2.39)
Pasti	49%	0.48 (1.38)	51%	0.50 (1.38)	48%	0.46 (1.37)
Attività di lavoro/studio	62%	3.55 (6.20)	64%	3.57 (6.12)	60%	3.53 (6.29)
Discrezionali	46%	1.12 (2.38)	50%	1.17 (2.35)	42%	1.7 (2.41)
Shopping	27%	0.11 (0.44)	31%	0.13 (0.43)	23%	0.10 (0.45)
Accompagnare/riprendere qualcuno	25%	0.2 (0.9)	26%	0.2 (0.8)	24%	0.2 (0.10)

Per quanto riguarda il tempo dedicato giornalmente agli spostamenti (Tabella 4.7), si rileva che la modalità auto come guidatore è utilizzata almeno una volta nel 77% delle osservazioni giornaliere considerate, per una durata media pari a 58 min/giorno.

Gli spostamenti a piedi sono svolti nel 46% dei giorni di osservazione, per una durata media pari 13 minuti. Il valore di partecipazione è relativamente basso se si considera una partecipazione media in attività fuori casa pari al 91%. Questo non sorprende in quando gli utenti possono avere la tendenza ad omettere spostamenti brevi (inserendoli con l'AL)²⁷. Tale tendenza è generalmente riconosciuta nella letteratura relativa ai metodi di *travel survey* (Wolf *et al.*, 2003). Se si guarda alle durate specifiche medie totali in un giorno infatti questo valore può essere considerato mediamente alto.

La metropolitana leggera presenta una partecipazione nelle due settimane di indagine pari al 15%, ovvero è stata utilizzata almeno una volta in 235 giorni su 1526. La durata media specifica degli spostamenti in metro è pari a circa 28 minuti (4 minuti la durata media generica).

La durata media specifica dedicata agli spostamenti in auto come passeggero è pari a 12 min/giorno ma tale modalità presenta una partecipazione inferiore rispetto a quella come guidatore e pari a 24%.

Il 5% del campione utilizza il bus almeno una volta al giorno per una durata specifica vicina ai 40 minuti.

Durante il periodo totale di osservazione la moto è utilizzata solo il 4% dei giorni. La bicicletta e il treno vengono utilizzati dallo 0,004% del campione delle osservazioni giornaliere ma per durate medie molto elevate e pari a 1,36 ore/giorno e 1,53 ore/giorno rispettivamente.

²⁷ Nel caso in cui, ad esempio, un partecipante abbia concatenato le attività fuori casa utilizzando prevalentemente la propria auto è probabile che egli non abbia inserito gli spostamenti svolti per recarsi dalla recarsi dal luogo di origine alla zona di parcheggio dell'auto e lo stesso dal luogo di parcheggio alla destinazione.

Tabella 4.7 - Uso del tempo giornaliero dedicato agli spostamenti per modo

Modo	Indagine completa		Prima settimana		Seconda settimana	
	P.	D. (hh.mm)	P.	D. (hh.mm)	P.	D. (hh.mm)
Auto come guidatore	77%	0.58 (1.16)	79%	1.1 (1.18)	75%	0.56 (1.14)
Auto come passeggero	24%	0.12 (0.53)	28%	0.14 (0.51)	21%	0.11(0.55)
Moto	4%	0.2 (0.55)	04%	0.2 (0.56)	03%	0.1 (0.54)
Piedi	46%	0.13 (0.28)	49%	0.13 (0.27)	44%	0.12 (0.29)
Bicicletta	<1%	<0.1 (1.36)	1%	<0.1 (1.40)	<1%	<0.1 (1.26)
Bus	5%	0.1 (0.39)	04%	0.1 (0.42)	05%	0.1 (0.38)
Treno	<1%	<0.1 (1.53)	<1%	<0.1 (2.3)	<1%	<0.1 (1.48)
Metro	15%	0.4 (0.28)	14%	0.4 (0.2)	17%	0.4 (0.27)

Confrontando i valori della prima e della seconda settimana, si rileva una diminuzione media del 4% nella partecipazione agli spostamenti in auto come guidatore, con una corrispondente diminuzione delle durate medie²⁸.

Per gli spostamenti a piedi aumenta la durata media specifica dalla prima alla seconda settimana.

Per la modalità metro la partecipazione è incrementata mediamente del 3% ed in particolare nella seconda settimana di indagine la metropolitana leggera è utilizzata almeno una volta in 130 giorni di osservazioni su 763, contro i 105 giorni della prima settimana di indagine.

La Tabella 4.8 riporta le analisi, sulle due settimane, dei valori medi giornalieri relativi ai comportamenti di attività e viaggio dei due sottogruppi di utenti (P&Rs e PP&Rs), evidenziando una tendenza degli attuali auto guidatori (PP&Rs) a utilizzare maggiormente la modalità auto durante il giorno, rispetto ai P&Rs. Tale fatto si verifica sia nella modalità auto come guidatore che quella auto come passeggero. Nelle due settimane d'indagine un P&R svolge 3,5 spostamenti in auto come guidatore per la durata totale di 49 minuti e 18,7 km viaggiati, mentre il potenziale svolge mediamente 4,2 spostamenti al giorno, per una durata totale di 1 ora 23 minuti e una distanza totale di 39,5 km. Il numero di spostamenti a piedi medi nelle due settimane è pari a circa 3,6 per i P&Rs contro 2,9 dei PP&Rs, mentre le durate e le distanze medie percorse dai due sottogruppi sono mediamente simili.

Nel par. 4.4 verrà riportata un'analisi del confronto tra gli stili di mobilità in riferimento al cambiamento comportamentale.

²⁸ La durata media della prima e della seconda settimana sono diverse con una probabilità del 98% (p value= 0.018).

Tabella 4.8 - Stili di mobilità dei due sottocampioni P&Rs e PP&Rs nelle due settimane

Modo	P&Rs			PP&Rs		
	N. / giorno	D. (h.min)	Dist (km)	N. / giorno	D. (h.min)	Dist (km)
Auto come guidatore	3,5	0.49	18,7	4,2	1.23	39,5
Auto come passeggero	2,2	0.43	18,6	2,6	0.56	31,6
Moto	2,0	0.13	4,2	4,1	0.56	24,5
Piedi	3,6	0.26	1,7	2,9	0.29	1,6
Bicicletta	2,0	0.34	7,0	2,3	1.46	23,7
Bus	2,0	0.34	5,7	1,7	0.44	11,7
Treno	-	-	-	1,8	1.53	81,7
Metro	2,2	0.28	8,4	2,0	0.26	8,1

4.2.3 Analisi dei Tour

In questo lavoro il tour è definito dalle principali ancore di casa e lavoro/studio (McGuckin e Murakami, 1999).

Nello specifico, nei giorni in cui sono svolte attività di lavoro/studio fuori casa, le tipologie di tour considerate sono 5 e sono: (1) il tour da casa a lavoro (*Home to Work commute - HWC*), (2) il tour da lavoro a casa (*Work to Home commute - WHC*), (3) il tour con origine e destinazione lavoro (*Work - based - WB*), (4) il tour con origine e destinazione casa prima di recarsi a lavoro (*Home based, before work - BW*), (5) il tour con origine e destinazione casa dopo esser rientrati da lavoro (*Home based, after work - AW*). In particolare, la distinzione dei tour casa-lavoro e lavoro-casa è stata considerata al fine di poter tener conto di eventuali differenze modali nell'andata e nel rientro.

In un giorno tipo in cui non sono state svolte attività lavorative fuori casa il tour è *home-based* ed è definito come tour NNW (*Non Work/Study home-based - NNW*). Infine, per completezza di analisi si è considerata un'ulteriore tipologia di tour corrispondente al caso in cui l'individuo non rientra a dormire nella propria casa, definiti (*non home-based - NHB*). Una classificazione dei tour è riportata in Figura 4.1.

Per l'analisi temporale del tour si sono considerate 5 fasce giornaliere: (1) fascia di punta del mattino (*AM peak*, 6:00-10:00), (2) fascia di morbida del mattino (*AM off peak*, 10:00-13:00), (3) fascia di morbida della sera (*PM off peak*, 13:00-17:00), (4) fascia di punta della sera (*PM peak*, 17:00-21:00) e (5) altre fascia oraria (21:00-6:00). Per quanto riguarda la modalità di trasporto prevalente del tour, tenuto conto del fatto che un tour può essere svolto combinando diverse modalità di trasporto, come modalità prevalente²⁹ sono state considerate 6 modalità: (1) Auto come guidatore, (2) Auto come passeggero, (3) Metro (utilizzata in modalità singola o in combinazione con altri modi come il park and ride), (4) Piedi, (5) Bus (6) Altre modalità.

²⁹ In generale, quando due o più parti dello spostamento sono viaggiate utilizzando diverse modalità, il modo motorizzato riceve la priorità.

Durante le due settimane d'indagine sono stati registrati 3.760 tour totali; il 58,7% tour HWC+WHC, 16,9% tour NNW, 11,3% tour WB, 8,1% tour AW, 2,8% tour NHB, e la quota restante (2,2%) tour BW.

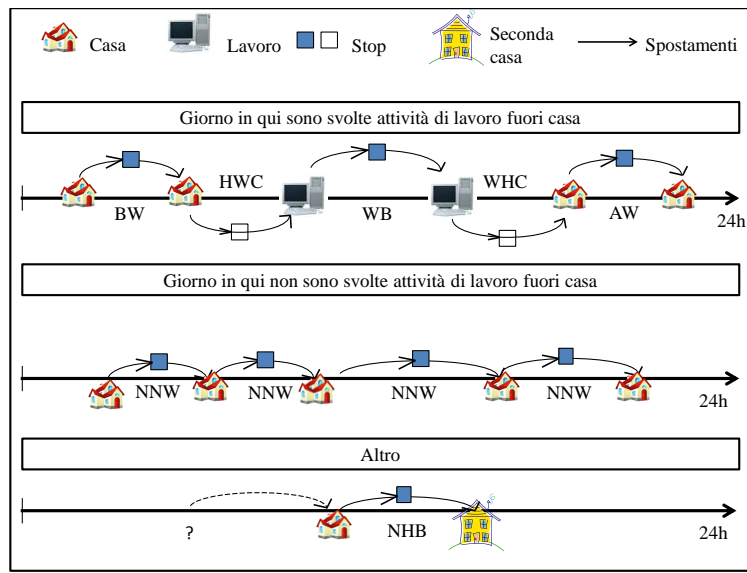


Figura 4.1 - Classificazione dei tour

Il 71,7% di tutti i tour sono svolti principalmente con la modalità auto (61,6% auto come guidatore e il 10,1% in auto come passeggero), il 13,1% sono svolti in metro (come modalità singola o in combinazione con alter modalità) l'8,8% a piedi; i tour in bus rappresentano l'1,6% del totale mentre la quota rimanente (4,8%) è stata svolta con altre modalità (moto, bicicletta o altre combinazioni). Lo share modale per ciascuna tipologia di tour è riportata nella Figura 4.2.

La modalità auto come guidatore presenta lo share più alto in tutte le tipologie di tour ed in particolare nei tour NHB. La modalità piedi presenta lo share più alto nei tour BW e in quelli WB (e questo potrebbe essere dovuto alla tendenza a svolgere la pausa pranzo in luoghi vicini a quello di lavoro).

La metro e combinazioni modali che la interessando presenta il più alto share per tour HWC e WHC, comparata con altri tour.

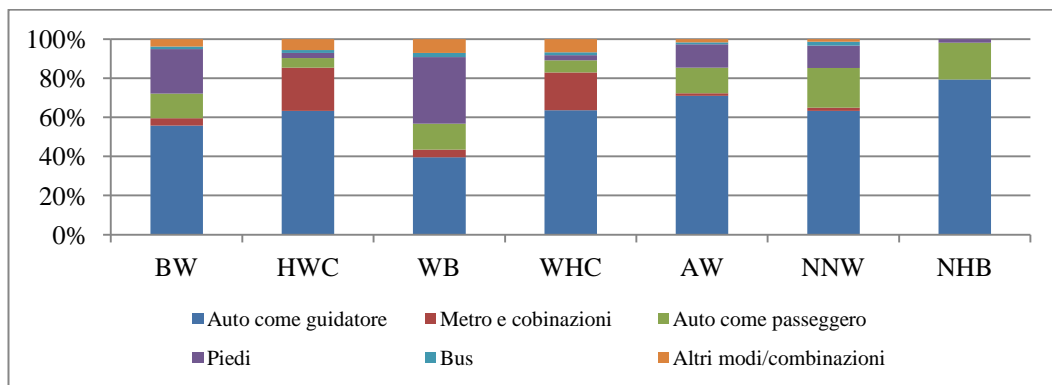


Figura 4.2 - Share modale per tipologia di tour

Il 40,7% dei tour sono svolti nelle fasce di punta e di morbida del mattino (il 24,5% nella *AM peak* e il 16,3% nella fascia *AM off peak*), il 27,2% durante la fascia di morbida della sera, il 27,6% durante la fascia di punta serale e la quota restante tra le 21:00 e le 6:00. Inoltre, come atteso, i tour BW e quelli HWC sono svolti principalmente durante il mattino (ora di punta e ora di morbida), i tour WB durante la fascia di punta del mattina e quella di morbida della sera, e gli AW durante la fascia di punta della sera e dopo le 21:00. I tour NNW sono distribuiti variamente tra le diverse fasce orarie mentre quelli NHB sono svolti principalmente dopo le 21:00.

La durata media di ciascun tour è pari a 108 minuti (circa 70 minuti dedicati agli stop, ovvero alle attività intermedie e circa 38 minuti per gli spostamenti). Confrontando le durate medie per tipologia di tour si rileva che i tour WB e HWC sono i più brevi (rispettivamente 65,73 minuti e 66,92 minuti); i tour HWC inoltre presentano la più breve durata media degli stop (36,45 min) e i WB la più breve durata media degli spostamenti (25,02 min). Inoltre, in confronto al HWC, il WHC tende a durare mediamente di più, probabilmente perché gli stop sono mediamente più lunghi (50,09 minuti). I tour di durata maggiore sono quelli NNW e NHB, svolti principalmente durante il weekend (rispettivamente 205 minuti e 245,53 minuti), in cui la durata degli stop rappresenta circa il 60-70% della durata totale del tour (148 min per NNW e 159 min per NHB) (si veda la Figura 4.3).

Inoltre, il tempo medio giornaliero totale speso nei tour è pari a circa 4h25', di cui il 65% per stop e il rimanente 35% per gli spostamenti. Nei giorni feriali la più alta partecipazione è registrata per i tour HWC (80%) e quelli WHC (80%), per i tour WB (28%), e per i tour AW (22%) (i tour BW 5%, quelli NNW il 13% e quelli NHB il 3%). Come atteso invece nei giorni festivi i tour NNW presentano la partecipazione più alta (61%), seguiti da quelli HWC (15%), WHC (15%) e dai tour NHB (15%). I tour AW presentano nel weekend il 5% di partecipazione, quelli BW il 3% e quelli WB 1%.

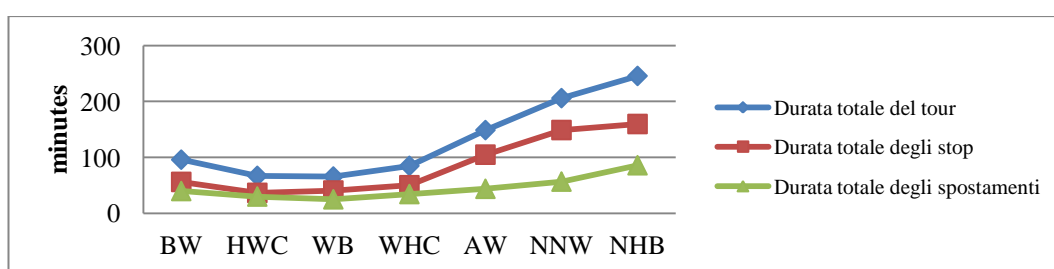


Figura 4.3 - Valori medi giornalieri nei tour

Al fine di semplificare l'analisi è stata considerata, per il tour giornaliero, un'ulteriore classificazione.

In base alla concatenazione delle tipologie di tour all'interno del giorno, ciascuna osservazione giornaliera è stata classificata come: (1) giorno di *commute* semplice (SHW), corrispondente alla concatenazione primaria casa-lavoro-casa; (2) giorno di *commute* complesso (CHW), corrispondente ad una concatenazione più complessa (quale ad esempio BW - HWC - WHC - AW; oppure HWC-WHC -

AW; oppure BW - HWC - WHC); (3) Altro - NW (che non comprende la prima e la seconda). In questo modo è possibile identificare delle tipologie tipo di schemi di attività e viaggio giornalieri.

Rispetto a questa aggregazione, 394 giorni di osservazione corrispondono a giorni di *commute* semplici (SHW) (25,8% delle osservazioni totali), 542 a giorni di *commute* complessi CHW (35,5%) e la quota di osservazioni giornaliere rimanenti (38,7%) ricadono nella terza categoria.

In particolare, durante le due settimane d'indagine, nei 235 giorni di osservazioni in cui è stata utilizzata la metro, il 49% di essi corrisponde a giorni di semplice *commute* (SHW), il 47% a giorni di *commute* complesso e la quota restante (4%) nella terza categoria NW. L'analisi conferma che la metro è utilizzata principalmente nei giorni lavorativi.

4.3 Analisi dei feedback presentati

Tra la prima e la seconda settimana, tutti i partecipanti hanno ricevuto il proprio piano personalizzato, nel quale, insieme alla descrizione dello scenario proposto in modalità Park & Ride, venivano presentati i feedback quantitativi di comparazione tra la modalità solo auto e la modalità auto + metro, ovvero Park and Ride (si veda par. 3.5.3 nel Capitolo 3).

Tali feedback erano espressi attraverso un'analisi su base settimanale relativa a:

- Tempo trascorso in auto
- Costo dello spostamento (comprensivo dei costi di parcheggio dichiarati dall'utente o comprensivo del costo del titolo di viaggio).
- CO₂ emessa.
- Calorie bruciate (riferite agli spostamenti a piedi).

Gli attributi presentati nella sezione dei feedback del piano personalizzato di viaggio sono stati calcolati in relazione alla modalità solo auto (osservata per i PP&Rs e simulata per i P&Rs), ed in relazione scenario alla modalità Park & Ride (simulata per i PP&Rs e osservata per i già P&Rs).

Il confronto tra lo scenario osservato e quello simulato, ha portato alla definizione di feedback comparativo, espresso in termini di variazione percentuale degli attributi messi a confronto, che nel caso dei PP&Rs rappresentava il potenziale beneficio raggiungibile attraverso lo scenario proposto nel piano personalizzato, e quindi aveva la funzione di incentivare ad un cambiamento comportamentale orientato ad uno stile di mobilità più sostenibile. Nel caso dei già P&Rs, invece, aveva la funzione di illustrare i benefici già ottenuti attraverso il cambio comportamentale avvenuto in passato.

Venivano inoltre presentate su base annuale:

- Proiezioni del risparmio monetario relative allo scenario Park & Ride
- Proiezioni del risparmio monetario nello scenario Park & Ride e car pooling (fino al parcheggio di scambio)
- Proiezioni sulla riduzione di CO₂.

La Tabella 4.9 riporta i valori medi dei feedback presentati ai PP&Rs e P&Rs, tra la prima e la seconda settimana. La tabella è suddivisa in due blocchi di analisi.

Il primo blocco della tabella riporta le medie calcolate sul sottocampione dei PP&Rs (86 individui) relative alla modalità "Auto" (osservata durante la prima settimana), alla modalità P&R (simulata); la comparazione è espressa in termini assoluti e in valore percentuale.

In particolare, i suggerimenti presentati all'interno dei piani personalizzati di viaggio, presentavano soluzioni corrispondenti mediamente ad una riduzione del tempo di viaggio in auto pari a 1 ora e 25 minuti (-57%), riduzione del costo monetario settimanale medio pari a 10,2 euro (-40%), nonché una riduzione media di 5,3 kg di emissioni di CO₂ (-45%) e un incremento delle calorie bruciate pari al 36%.³⁰

Le proiezioni annuali medie corrispondono a 534 euro di risparmio annuale nella modalità Park and Ride, 835 euro nella modalità Park and Ride combinato col *car pooling* fino al parcheggio di scambio, nonché una riduzione media annuale di emissioni di CO₂ pari a 227 kg.

Se si osservano gli stessi attributi (secondo blocco), calcolati per i già P&Rs³¹, si rilevano riduzioni medie settimanali corrispondenti a una riduzione media del tempo di viaggio in auto pari a 2 ore e 21 minuti (-56%), un risparmio monetario settimanale medio corrispondente a 24 euro (-53%), 6,6 kg CO₂ in meno emessa e un incremento pari a +86% per le calorie bruciate.³²

Per quanto riguarda le proiezioni annuali, i P&Rs hanno risparmiato mediamente 1.260 euro all'anno (1.650 euro se praticano il *car pooling*) e hanno ridotto le emissioni prodotte di una quantità media pari a 345 kg di CO₂ all'anno.

Dal confronto tra i due sottogruppi si può immediatamente notare come i benefici associati al sottogruppo dei P&Rs siano molto maggiori rispetto a quelli dei PP&Rs.

Tale fatto è legato alla frequenza settimanale dello spostamento oggetto dello scenario, che risulta maggiore nel caso dei P&Rs (5,43 spostamenti medi alla settimana dichiarati dai P&Rs vs. 3,52 medi dei PP&Rs).

Si potrebbe anche dire che, come già analizzato nel par. 1.3, chi cambia autonomamente il proprio comportamento lo fa quando è fortemente insoddisfatto dell'alternativa scelta. Nel caso dei P&Rs, che sostenevano alti tempi di viaggio e alti costi di viaggio, e che potevano beneficiare in maniera consistente dall'utilizzo della metro (alti benefici) questo può aver rappresentato una spinta al cambiamento.

³⁰ Nel caso dei PP&Rs la media osservata e quella simulata risultano significativamente diverse con una probabilità superiore al 99% per i tempi di percorrenza, per i costi di viaggio e per la CO₂ emessa (t-test).

³¹ Per questo sottogruppo la modalità auto è simulata mentre la modalità P&R è quella rilevata.

³² Nel caso dei P&Rs la media osservata e quella simulata è risultata significativamente diversa da zero con una probabilità superiore al 99% per tutti e quattro gli attributi calcolati (t-test).

Tabella 4.9 - Valori medi dei feedback presentati nel piano personalizzato

	Modo Solo auto ³³	Park and Ride ³⁴	Feedback Comparativo	
			Diff.	%
Potenziali P&Rs [86]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	2.30	1.05	-1.25	-57%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	25.7	15.5	-10.2	-40%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	9.6	5.3	-4.3	-45%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	115.7	157.6	+41.9	+36%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	534	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	835	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	227	-
P&Rs [23]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	4.11	1.50	-2.21	-56%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	45.2	21.1	-24.1	-53%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	6.5	6.5	-6.6	-50%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	150.7	280.8	+130.1	+86%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	1.256	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	1.647	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	345	-

4.4 Valutazione del programma

Per valutare l'efficacia della misura sono state condotte delle analisi esplorative a diversi livelli.

In generale, la valutazione dei risultati delle implementazioni VTBC rappresenta un elemento di grande discussione a livello internazionale.

Come è stato riportato nel par. 2.4 del Capitolo 2, la valutazione del programma VTBC in termini di cambio comportamentale deve essere fatta confrontando gli attributi del comportamento di viaggio, prima e dopo la sperimentazione al fine di rilevare se esistono delle differenze e se si sono ottenuti comportamenti di viaggio più sostenibili.

Un altro elemento suggerito dagli studi in letteratura è quello relativo al monitoraggio, ovvero verificare che il cambio comportamentale si sia mantenuto nel tempo.

In riferimento a questo si riportano nel par. 4.4.1 le analisi comparative relative ai comportamenti di viaggio osservati durante la prima settimana di indagine (prima della consegna del PTP) e dopo la consegna del piano personalizzato, nella seconda settimana. L'obiettivo di questa analisi è quello di valutare quantitativamente, attraverso le variazioni percentuali di alcuni indicatori (differenze percentuali tra la seconda e la prima settimana, rispetto alla prima settimana), gli effetti prodotti negli stili di mobilità a seguito della somministrazione del piano personalizzato.

Il paragrafo 4.4.2 riporta invece un'analisi a livello individuale ottenuta dalle risposte al questionario di fine indagine, attraverso il quale valutare quanti

³³ Simulati per gli attuali Park and Riders

³⁴ Simulati per gli auto guidatori (potenziali Park and Riders)

individui, dopo la somministrazione del piano personalizzato, avessero iniziato ad utilizzare la metro.

Al fine di rilevare una relazione tra l'informazione fornita e il cambio comportamentale avvenuto immediatamente dopo il termine del programma, nel paragrafo 4.4.3 si riporta un'analisi sui feedback alla luce dei cambi comportamentali rilevati.

4.4.1 Analisi del comportamento di viaggio prima e dopo l'implementazione della misura

In questo paragrafo vengono illustrate le analisi sul cambio comportamentale valutato attraverso il confronto tra il comportamento di viaggio osservato nella prima e nella seconda settimana attraverso attributi giornalieri medi.

In particolare, gli attributi di viaggio attraverso i quali sono confrontati i comportamenti di viaggio prima e dopo la consegna del piano personalizzato sono espressi in termini di:

- distanze percorse,
- durate medie degli spostamenti,
- numero di spostamenti effettuati.

Tali analisi sono riportate per le modalità di trasporto che principalmente erano coinvolte con il cambio comportamentale suggerito nel piano personalizzato di viaggio e svolte in ambito urbano³⁵ (auto come guidatore, metropolitana leggera e spostamenti a piedi).

La Tabella 4.10 riporta una comparazione dei valori medi degli attributi del comportamento di viaggio calcolati su tutto il campione di partecipanti (109 individui) durante i primi 7 giorni di indagine Activity Locator (prima della consegna del piano personalizzato), ovvero su 763 osservazioni giornaliere (media giornaliera effettuata su giorni di osservazione della prima settimana), in riferimento alle quattro modalità suddette.

Il secondo blocco descrive invece le analisi relative al comportamento osservato durante la seconda settimana. Tale valore è calcolato su tre diversi campioni di riferimento ovvero: (1) tutti i giorni di osservazione della seconda settimana (109 x 7 gg di osservazione = 763 gg), (2) solo i giorni di osservazione della seconda settimana che includono l'utilizzo di Metrocagliari (130 gg), (3) solo i giorni di osservazione della seconda settimana che non includono l'utilizzo della metro (633 gg). Insieme alle medie giornaliere, sono riportate inoltre le variazioni percentuali calcolate rispetto ai valori medi della prima settimana.

³⁵ Sono inclusi quindi tutti gli spostamenti che hanno origine e destinazione all'interno dell'area urbana.

Tabella 4.10 - Confronto degli attributi di viaggio tra la prima e al seconda settimana

Valori Medi Giornalieri		Prima settimana	Seconda settimana					
		Campione di osservazioni giornaliera completo (763 gg)	Campione di osservazioni giornaliera completo (763 gg)		Giorni che includono l'utilizzo della metro (130 gg)		Giorni che non includono l'utilizzo della metro (633 gg)	
		Media	Media	Var %	Media	Var %	Media	Var %
Metro	Distanza (km)	1,2	1,4	18%	8,1	576%	-	-
	Durata (min)	4,0	4,7	18%	27,2	576%	-	-
	N. di spostamenti	0,3	0,4	17%	2,1	570%	-	-
Auto come guidatore	Distanza (km)	19,5	17,9	-8%	14,7	-25%	18,6	-5%
	Durata (min)	52,6	46,6	-11%	40,7	-23%	47,8	-9%
	N. di spostamenti	3,1	2,8	-11%	3,1	-1%	2,7	-13%
Piedi	Distanza (m)	765,1	782,2	2%	1637,4	114%	601,5	-21%
	Durata (min)	13,5	12,5	-8%	26,7	98%	9,4	-30%
	N. di spostamenti	1,5	1,3	-13%	3,3	113%	0,9	-39%

Dal confronto tra i valori medi giornalieri della prima e della seconda settimana, calcolati su tutti i giorni di ogni settimana, si evidenzia l'incremento dell'utilizzo della metro (modalità suggerita nel PTP) espressa sia in termini di distanze medie giornaliera percorse (+18%), che durate medie giornaliera (+18%), e numero medio di viaggi (+17%). Contestualmente si osserva una diminuzione nell'utilizzo della modalità auto e un incremento della modalità piedi. In particolare, per la modalità auto come guidatore si registra una riduzione pari all'8% nelle distanze medie percorse, 11% nella durata giornaliera media, 11% nel numero medio di viaggi/giorno. In valore assoluto tali variazioni percentuali sono minori se confrontati coi valori metro in quanto la soluzione suggerita prevedeva ancora l'utilizzo dell'auto per raggiungere la fermata (park and ride).

Calcolando gli stessi attributi sul totale dei giorni di rilevamento in cui la metro è utilizzata almeno una volta (130 gg), la variazione percentuale delle distanze percorse in auto aumenta (-25% vs. -8% della riduzione media). Il numero di viaggi in auto come guidatore invece non subisce variazioni sostanziali (-1%), poiché comunque il suggerimento del PTP prevedeva l'utilizzo della metro in combinazione con la propria auto (park-and-ride). Anche la variazione negli attributi della modalità piedi risulta superiore e in particolare le distanze medie percorse nel giorno risultano mediamente pari a 1624 metri (dovuto probabilmente alle distanze a piedi percorse dal parcheggio di scambio alla fermata di salita e dalla fermata di discesa alla destinazione finale).

È interessante notare, piuttosto, che anche durante i giorni di osservazione che non contemplano l'utilizzo della metro, i valori degli indicatori presentano variazioni nel comportamento di viaggio. Infatti, si rilevano riduzioni nel livello di utilizzo dell'auto come guidatore (-13% nel numero di spostamenti e -5% nelle distanze percorse).

Per quanto riguarda il cambio comportamentale misurato al livello del tour (3.760 tour su 1.526 osservazioni giornaliere totali), si rileva, durante la seconda settimana, una tendenza generalizzata a svolgere un numero inferiore di tour, fatta eccezione per i tour HWC e quelli WHC, che, come atteso, rimangono invariati. La riduzione nel numero di tour svolti corrisponde ad un aumento nel numero di stop e nella durata totale nel caso dei tour WB (+23% la durata totale del tour, +19% la durata totale degli stop) e per quelli WHC (+1% la durata totale del tour, +3% la durata media degli stop).

La durata totale degli spostamenti è maggiore nei tour WB (+29%) mentre sembrerebbe che sui tour WHC vi sia una concatenazione lungo il percorso di rientro.

La Figura 4.4 riporta la variazione percentuale nello share modale per tour osservato durante la seconda settimana d'indagine. Dopo la consegna del piano personalizzato, si rileva una diminuzione nell'utilizzo delle modalità auto come guidatore su tutti i tour, esclusi quelli WB, probabilmente perché gli individui sono propensi a concatenare maggiormente nei tour WB, quelle attività che durante la prima settimana erano svolte in altri tour indipendenti. Anche nel caso dei tour NNW è rilevato un lieve incremento della modalità auto come guidatore (+1,0%).

La modalità auto come passeggero diminuisce in tutte le tipologie di tour con una maggiore tendenza nel caso di tour BW e WB (-7,3% e -5,6 % rispettivamente).

La consegna dei piani personalizzati di viaggio si riflette anche nella quota di tour svolti con la modalità metro (e sue combinazioni con altri modi). In particolare la metro è utilizzata maggiormente sui tour HWC (+4,2%) e in quelli WHC (+3,4%).

La modalità piedi presenta variazioni positive in tutti tour (e specialmente nei tour AW, 3,2%) e in quelli NHB (3,3%), fatta eccezione per i tour NNW.

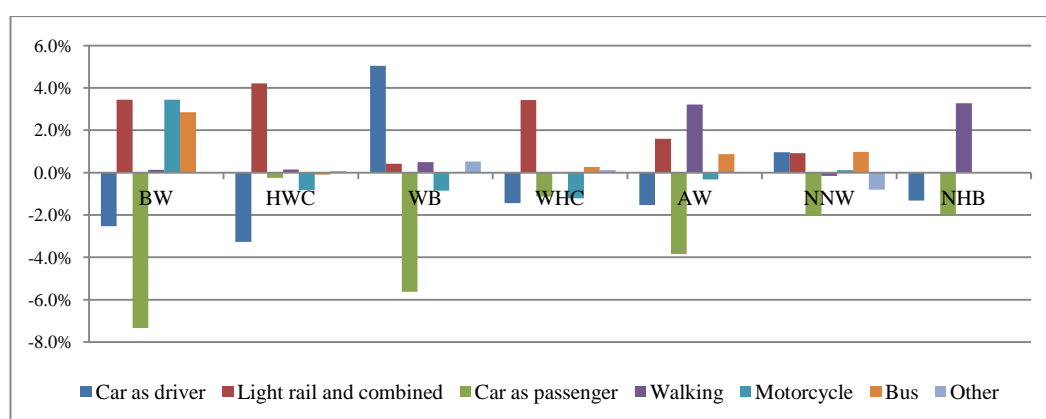


Figura 4.4 - Variazione nello share modale per tipologia di tour

Inoltre, considerando la classificazione presentata nel par. 4.2.3, (1) giorno di *commute* semplice (SHW), (2) giorno di *commute* complesso (CHW), (3) Altro

NW (che non comprende la prima e la seconda), il confronto tra la prima e la seconda settimana fa registrare un aumento dell'utilizzo della metro nei giorni classificati come SHW (5,5%) e CHW(+6,8%), ma risulta significativa la variazione per CHW (p-value= 0.0491), mentre non risulta significativa per quelli SHW (p-value= 0.2300)³⁶.

Questo risultato è molto interessante. Diversi studi, infatti, hanno messo in evidenza come dato un certo budget di tempo, se da un lato la concatenazione delle attività permette di ridurre il tempo impiegato viaggiando, dall'altro lato, in questi casi, il trasporto collettivo appare meno adatto (Hensher e Reyes, 2000). Nel loro modello di scelta discreta Hensher e Reyes (2000) hanno trovato una correlazione negativa tra la complessità della concatenazione e la verosimiglianza di utilizzo del trasporto collettivo. In un altro studio, Bhat (2004) dichiara ad esempio che lo svolgimento di concatenazioni complesse rende difficile per chi viaggia rinunciare all'auto privata.

Quest'analisi invece, suggerisce che la consegna del piano personalizzato di viaggio può portare gli individui a considerare la metro come una possibile opzione di viaggio, anche quando si eseguono concatenazioni complesse. In questo contesto specifico l'alternativa suggerita era quella del Park and Ride. Questa combinazione è sicuramente più flessibile rispetto all'uso esclusivo della metro, e gli individui non sono tenuti a rinunciare completamente all'auto. Il fatto di suggerire una combinazione ottimale dei due modi di trasporto rende possibile per gli individui la concatenazione delle attività, anche quando complessa.

4.4.2 Risultati del cambio comportamentale a livello individuale

In questo paragrafo sono riportate invece indicazioni sul cambio comportamentale rilevate a livello individuale.

Al termine della seconda settimana di rilevamento, il 30% dei PP&Rs (26 individui) ha cambiato il proprio comportamento di viaggio, seguendo i suggerimenti forniti nel PTP, mentre la restante quota (70%, 60 individui) non ha utilizzato Metrocagliari per i propri spostamenti.

Ai partecipanti potenziali Park & Riders è stato richiesto quindi in un'intervista eseguita dal tutor della mobilità al momento della riconsegna del dispositivo AL, di dichiarare la propria intenzione a cambiare comportamento nelle settimane future o di non cambiare affatto, qualora essi non avessero cambiato durante la seconda settimana di rilevazione.

Dai risultati dell'intervista avvenuta nell'ultimo incontro, il 61% dei PP&Rs (52 individui) ha dichiarato l'intenzione di utilizzare la metro nelle settimane future, il 9% (8 individui) ha dichiarato di non voler cambiare il proprio comportamento e di non voler utilizzare la metro, mentre il 30% aveva già cambiato nella seconda settimana di rilevamento (26 individui).

³⁶ I test di significatività sono eseguiti utilizzando il test del Chi-quadro

La Tabella 4.11 riporta un confronto tra gli attributi di viaggio relativi agli attuali P&Rs rispetto ai “nuovi P&Rs” (dopo la consegna del PTP) per gli spostamenti in ambito urbano nei giorni di utilizzo della metropolitana, indicando un forte grado di similarità nelle modalità di utilizzo dell’auto e della metro.

In particolare, per il sottogruppo dei P&Rs il confronto è ottenuto dalla media sulle due settimane di osservazione, mentre quello del secondo blocco è relativo alle medie della seconda settimana per i PP&Rs che hanno cambiato il loro comportamento, iniziando ad utilizzare la metro. Questi risultati suggeriscono che il gruppo selezionato come gruppo di riferimento per lo studio (quello degli attuali P&Rs) ha rappresentato per gli auto guidatori un target comportamentale non troppo difficile da replicare; ciascun piano personalizzato è stato infatti concepito prendendo come riferimento gli schemi di viaggio dei già P&R.

Tabella 4.11 - Stili di mobilità dei P&Rs e nuovi P&Rs

		Attuali P&Rs	“Nuovi” P&Rs
Metro	Distanza media giornaliera (km)	8,4	8,0
	Durata media giornaliera (min)	28,6	26,5
	N. medio di spostamenti	2	2
Modalità solo auto	Distanza media giornaliera (km)	14,3	15,4
	Durata media giornaliera (min)	40,1	41,3
	N. medio di spostamenti	3,1	3,1

4.4.3 Analisi dei Feedback dopo la somministrazione del PTP

In riferimento a quanto riportato nel paragrafo precedente, l'analisi dei dati ha riguardato anche la possibile individuazione di una relazione tra i cambi comportamentali rilevati dagli utenti e le informazioni quantitative fornite all'interno del piano personalizzato di viaggio.

La Tabella 4.12 riporta i feedback quantitativi medi calcolati sui tre gruppi di PP&R, distinti secondo (1) chi ha cambiato il proprio comportamento, (2) chi invece non ha iniziato ad utilizzare la metro, e (3) chi non ha cambiato ma ha detto che lo farà nelle settimane prossime.

Nella seconda settimana, chi ha deciso di iniziare a praticare il Park and Ride ha ricevuto nel piano personalizzato indicazione di benefici potenziali relativi ad una riduzione media settimanale del tempo trascorso in auto pari al 59%, una riduzione dei costi di viaggio pari al 44% e un 50% circa nella CO₂ emessa. Inoltre era stato indicato un incremento medio nelle calorie bruciate pari al 111%. Allo stesso modo, anche chi non ha cambiato il proprio comportamento di viaggio aveva ricevuto nel piano personalizzato indicazioni relative a benefici molto simili in termini di risparmio settimanali e annuali (secondo blocco e terzo blocco). Si potrebbe quindi pensare che questi individui fossero fortemente dipendenti dall'uso dell'auto, e che fossero disposti a cambiare, anche se l'alternativa proposta risultava per loro oggettivamente vantaggiosa (in termini di tempi, costi *etc.*). D'altronde, anche coloro i quali dichiaravano che avrebbero cambiato nelle settimane future (terzo blocco), avrebbero realizzato benefici mediamente minori rispetto a quelli prospettati a chi non aveva cambiato e dichiarava che non avrebbe cambiato (secondo blocco).

Seppure i dati siano limitati ad un campione ristretto, quest'analisi vuole rappresentare una modalità possibile di approccio all'approfondimento delle relazioni esistenti tra il cambio comportamentale e l'informazione fornita. In particolare sembrerebbe che, eccetto il sottogruppo che non era intenzionato a cambiare, chi ha cambiato immediatamente presentava benefici più alti rispetto invece a chi dichiarava di cambiare nelle settimane future. Questo sembrerebbe in linea con quanto visto nel Capitolo 1. Ovvero, se non vi è una motivazione al cambio comportamentale, non bisogna aspettarsi che questo avvenga. Secondo quanto affermato da alcuni autori, nello stabilire un obiettivo di riduzione di uso dell'auto è possibile che le motivazioni strumentali non siano determinanti nella scelta di utilizzare l'auto rispetto a quelle affettive e simboliche. Questo sembrerebbe esser confermato dal fatto che gli 8 individui, pur avendo mediamente i benefici potenziali medi più alti degli altri, sono quelli che dichiaravano di non aver intenzione a cambiare il proprio comportamento.

Tabella 4.12 - Analisi dei Feedback dopo la seconda settimana

	Modo Solo auto ³⁷	Park and Ride ³⁸	Feedback Comparativo	
			Diff.	%
PP&Rs che hanno cambiato [26]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	2:49	1:08	-1:40	-59%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	29.5	16.6	-12.9	-44%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	10.9	5.4	-5.6	-50%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	89.8	189.8	100	111%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	672	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	989	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	286	-
PP&Rs che non hanno cambiato e hanno dichiarato che non cambieranno [8]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	3:07	1:05	-2:02	-65%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	28.1	15.2	12.9	-46%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	9.5	4.5	-5	-53%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	87.8	173.8	86	98%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	673	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	948	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	260	-
PP&Rs che hanno dichiarato di cambiare nelle settimane future [52]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	2:14	1:02	-1:12	-53%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	23.5	14.9	-8.6	-36%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	9.0	5.3	-3.7	-41%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	132.9	139.1	6.2	5%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	444	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	742	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	193	-

4.5 Monitoring del cambio comportamentale

4.5.1 Cambio comportamentale rilevato nella fase di monitoring

L'indagine di *monitoring*, realizzata attraverso il questionario “Abitudini di viaggio dopo Casteddu Mobility Styles” ha consentito di rilevare il comportamento di viaggio di ciascun partecipante a distanza di tre mesi dalla fine del programma personalizzato.

L'indagine ha messo in luce che, a distanza di tre mesi dalla fine del programma personalizzato, la percentuale di nuovi utilizzatori della metro è aumentata rispetto a quanto rilevato immediatamente alla fine del programma personalizzato.

In particolare tale indagine ha evidenziato come solo il 27% dei PP&Rs che aveva cambiato il proprio comportamento (7 individui su 26), ha poi iniziato ad utilizzare nuovamente l'auto per i propri spostamenti, mentre il 73% risultava, a distanza di tre mesi, ancora soddisfatto della propria decisione relativa al cambio

³⁷ Simulati per gli attuali Park and Riders.

³⁸ Simulati per gli auto guidatori (potenziali Park and Riders).

del modo (19 individui). In aggiunta, il 23% di coloro che avevano dichiarato la propria intenzione a cambiare ha poi effettivamente iniziato ad utilizzare la metro (12 individui). In sintesi, a distanza di tre mesi dal termine del programma, il 36% dei PP&Rs ha cambiato il proprio comportamento di viaggio (31 individui), il 55% ha dichiarato che cambierà nelle settimane a venire (47 individui) e il restante 9% di non cambiare affatto (8 individui).

A distanza di tre mesi dal termine del programma, quindi, una quota di chi aveva dichiarato che avrebbe iniziato ad utilizzare l'auto nelle settimane future, ha iniziato ad utilizzare la metro. Questo risultato è molto importante e conferma il fatto che il cambiamento del comportamento così come analizzato nel par. 1.3 è un processo dinamico, che si realizza per fasi e che si concretizza attraverso degli stadi che possono essere differenti tra un individuo ed un altro individuo.

A detta di questi nuovi utilizzatori del Park and Ride, i fattori maggiormente rilevanti per la scelta di cambiare comportamenti di viaggio sono (considerando congiuntamente i valori delle risposte moderatamente, molto ed estremamente rilevante): la diminuzione dello stress arrecato dalla guida nel traffico e dalla ricerca di parcheggio, ritenuto rilevante dal 94% del gruppo; il programma Casteddu Mobility Styles, rilevante per il 90%; gli effetti positivi sull'ambiente, rilevante per l'87%; il risparmio di tempo, rilevante per il 71%; il risparmio monetario, rilevante per il 65%. Queste risposte confermano quelle che erano state individuate come leve del cambiamento del comportamento per gli utilizzatori della metro che avevano partecipato alla prima survey ("Chi utilizza Metrocagliari?"). Chi invece dichiara di non aver cambiato il proprio comportamento a distanza di tre mesi indica tra le ragioni principali il fatto che la linea sia troppo breve (91%) e che le fermate sono troppo distanti dalla propria abitazione (70%). Inoltre, chi dopo tre mesi utilizza la metro, la utilizza in sostituzione ad altri modi (77%), il 16% per nuove destinazioni, mentre la restante quota non specifica.

Si riporta di seguito (Figura 4.5) un istogramma che descrive i cambi comportamentali individuali, rilevati durante la seconda settimana e a distanza di tre mesi dal termine del programma.

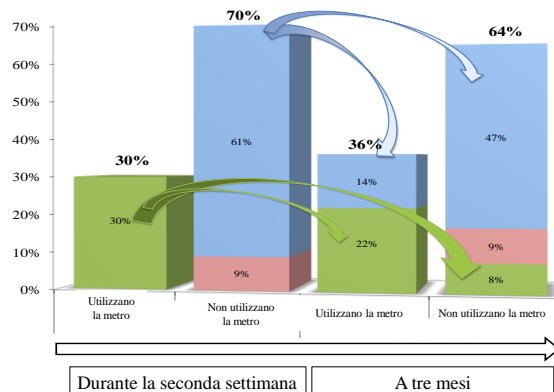


Figura 4.5 - Cambio comportamentale nella seconda settimana e a tre mesi

4.5.2 Analisi dei feedback nella fase di monitoring

Il paragrafo corrente riporta lo stesso tipo di analisi visto nel par. 4.4.3, ma in questo caso la relazione tra i feedback e i cambi comportamentali è ricercata rispetto ai sottogruppi individuati nel par. 4.5.1 e registrati a distanza di tre mesi dal termine del programma. In particolare si riportano in Tabella 4.13 i valori medi di risparmio presentati agli individui che a distanza di tre mesi hanno scelto di cambiare il proprio comportamento (31 individui), rispetto a chi ha scelto di non cambiare (54 individui).

In generale sembrerebbe che mediamente chi ha deciso di cambiare aveva ricevuto nel piano personalizzato informazioni relative a benefici più elevati rispetto a chi invece non ha cambiato il proprio comportamento. Chi ha cambiato aveva ricevuto informazioni relative a una riduzione settimanale del tempo di viaggio in auto pari al 58%, una riduzione dei costi pari al 42%, e del 47% per la CO₂ emessa e un incremento nelle calorie bruciate pari al 25%. Invece, chi dopo tre mesi non ha cambiato il proprio comportamento presenta valori medi di riduzione minori (56% di riduzione del tempo di viaggio, 38% dei costi di viaggio, 44% nella riduzione della CO₂), e tuttavia un incremento superiore nelle calorie bruciate (+47%). Anche le proiezioni annuali confermano questo trend. Il risparmio monetario annuale medio prospettato a chi ha cambiato il proprio comportamento risulta superiore rispetto a quello prospettato a chi non ha cambiato.

Tabella 4.13 Analisi dei Feedback dopo la fase di monitoring

	Modo Solo auto ³⁹	Park and Ride ⁴⁰	Feedback Comparativo	
			Diff.	%
PP&Rs che hanno cambiato il proprio comportamento [31 individui]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	2.48	1.11	-1.37	-58%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	30.9	17.8	-13.1	-42%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	11.4	6.1	-5.3	-47%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	154.5	193.1	+38.6	+25%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	684	-
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	1,050	-
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	277	-
PP&Rs che non hanno cambiato il proprio comportamento [54 individui]				
Tempo trascorso settimanalmente in auto [hh.mm]	2.21	1.01	-1.20	-56%
Costo settimanale per lo spostamento [euro]	23.1	14.3	-8.8	-38%
CO ₂ emessa settimanalmente negli spostamenti in auto [kg]	8.8	4.9	-3.9	-44%
Calorie bruciate ogni settimana negli spostamenti attivi [kcal]	95.2	139.6	44.4	+47%
Risparmio annuale con il Park & Ride [euro]	-	-	457	
Risparmio annuale con il Park & Ride e car pooling [euro]	-	-	727	
Riduzione annuale di CO ₂ con il Park & Ride [kg]	-	-	203	

* Un utente risulta non reperibile nella fase di monitoring

³⁹ Simulati per gli attuali Park and Riders.

⁴⁰ Simulati per gli auto guidatori (potenziali Park and Riders).

CAPITOLO 5 - Le applicazioni modellistiche

Premessa

Gli approcci teorici sviluppati in letteratura per lo studio e la modellizzazione del comportamento di viaggio, nonché i modelli teorici che cercano di simulare un processo di cambiamento, hanno portato alla implementazione pratica di diversi programmi di intervento messi a punto dai governi e dalle istituzioni.

Un aspetto che accomuna in generale tutti questi programmi VTBC è la necessità di rilevarne la loro efficacia generale, come misura appropriata per la riduzione dell'uso dell'auto e la promozione della mobilità sostenibile, che possa essere utilizzata per spingere le stesse istituzioni a finanziare la realizzazione di queste misure.

In relazione a questo, uno degli aspetti più problematici nel caso di programmi VTBC è quello di riuscire a generalizzare la quantificazione degli effetti delle implementazioni sul cambio comportamentale. I risultati delle applicazioni riportati nel Capitolo precedente, hanno confermato l'importanza di implementare strategie informative per ottenere stili di mobilità più sostenibili. Tuttavia, la maggior parte di questi risultati riportati in letteratura riguardano esclusivamente il dato aggregato del cambio comportamentale senza approfondire e indagare sulle relazioni funzionali che sottendono il cambiamento, che sono quelle che consentono di individuare le condizioni generali con cui queste misure devono essere applicate.

L'obiettivo di questo Capitolo è quello di cercare di specificare in profondità i rapporti di funzionalità che sono alla base del comportamento e del cambiamento comportamentale di viaggio degli individui quando questi sono sottoposti a misure di VTBC. In particolare, quest'analisi consisterà nella costruzione e nella stima di modelli econometrici di scelta discreta. Da un punto di vista tecnico-modellistico la sfida più interessante è infatti quella relativa alla concettualizzazione e modellizzazione del processo di cambiamento, soprattutto in relazione alle caratteristiche dei modelli attualmente a disposizione, che invece si concentrano sull'analisi del comportamento rilevato.

Una condizione fondamentale per simulare il processo di cambiamento del comportamento risiede nella possibilità di disporre di una rilevazione della situazione iniziale, che rappresenta il comportamento attuale, e di quella finale, al fine di misurare il comportamento rilevato dopo l'implementazione di un programma di cambiamento, in modo tale che l'eventuale cambiamento comportamentale possa essere rilevato ed interpretato nel confronto del dopo

rispetto al prima. Questa rilevazione del cambio/non cambio è quella che permette di valutare l'efficacia concreta della misura proposta.

Nel caso specifico, l'analisi del "prima" e del "dopo" consente di valutare come gli individui, a fronte di un suggerimento/informazione fornitagli, riconsiderino il proprio comportamento, per esempio attraverso un ragionamento più riflessivo che gli permette di conoscere il reale valore degli attributi delle alternative (quelli già conosciuti come tempi e costi) e le differenze che scaturiscono dal loro confronto (risparmi) ed ancora di acquisire maggiore consapevolezza sull'esistenza e sul valore di altri attributi che, in positivo o in negativo, incidono sulla collettività.

Per cercare di simulare il cambiamento comportamentale si sono seguiti due approcci che in generale ripercorrono i filoni di ricerca che hanno interessato nel tempo i cambiamenti comportamentali (teorie del comportamento e teorie del cambiamento comportamentale). Utilizzando la base dati descritta nei paragrafi precedenti, vengono costruiti dei modelli che consentono di specificare l'efficacia sia delle tecniche adottate per promuovere il cambiamento comportamentale rispetto alle caratteristiche degli individui sia delle informazioni ricevute attraverso il piano personalizzato.

5.1 Obiettivi dei modelli

Come riportato nel secondo Capitolo (par. 2.4), l'efficacia dei programmi di cambiamento volontario del comportamento di viaggio è valutata tradizionalmente attraverso analisi aggregate relative alla variazione degli attributi del comportamento di viaggio prima e dopo l'implementazione della strategia (distanze percorse, modi di trasporto utilizzati, *etc.*). I risultati delle implementazioni riportate in letteratura (Brög *et al.*, 2009), insieme a quelli ottenuti con questo studio pilota, sembrano confermare l'efficacia delle strategie informative nell'ottenere stili di mobilità più sostenibili, nel confronto tra il prima e il dopo.

A dispetto di questo, non risulta ancora chiara la relazione esistente tra le caratteristiche degli individui coinvolti (sociali e psicologiche) e il risultato di queste strategie.

D'altronde, come già affrontato nel primo Capitolo, il processo decisionale di scelta è altamente complesso e influenzato da fattori di diversa natura; diversi studi hanno evidenziato come alcuni individui siano più pronti di altri a cambiare il proprio comportamento (Anable, 2005; Curtis e Headicar, 1997; Anderson e Stradling, 2004). Tale fatto dipende ovviamente dai fattori personali che regolano il processo di scelta (attitudini, percezioni, impegno pro ambientale) ma anche dal loro desiderio e intenzione di cambiare il proprio comportamento (Carreno *et al.*, 2010).

Ai fini teorici e pratici è quindi necessario un'analisi esplorativa approfondita sull'efficacia delle strategie VTBC sul cambio comportamentale, sia in riferimento agli individui coinvolti (specifici target) sia in relazione al tipo di informazione

fornita all'interno della strategia stessa. Infatti, la possibilità di identificare a livello micro i fattori che sottendono il cambio comportamentale potrebbe incrementare l'efficacia della strategia. Alcuni autori (Davies, 2012) hanno messo in luce come la selezione di target specifici può incrementare l'efficacia del programma. L'analisi modellistica permette quindi di individuare ad esempio segmenti di individui che magari risultano più sensibili a certi aspetti del programma, nonché al tipo di informazione fornita all'interno del piano personalizzato (risparmio monetario, riduzione del tempo di viaggio, riduzione della CO₂ emessa, *etc.*).

A tal fine sono stati stimati due modelli econometrici.

Il primo modello econometrico - *Modello di propensione al cambio comportamentale* - (par. 5.2), presenta una struttura semplice, quella Multinomial Logit (MNL), e simula la propensione al cambio del comportamento secondo quanto dichiarato dagli utenti al termine del programma. Questo modello ha rappresentato un primo passo attraverso il quale si è voluta ricercare, attraverso una forma econometria semplice, una generalizzazione delle relazioni tra variabili esplicative e propensione al cambiamento del comportamento.

Lo sforzo di questo modello è quello di descrivere le diverse fasi del processo di cambiamento come delle scelte. In particolare il modello cerca di stabilire le differenze tra coloro i quali, nella situazione "dopo", hanno cambiato o hanno dichiarato che cambieranno modo di viaggio appena possibile, rispetto a quelli che invece non hanno cambiato e non hanno intenzione di cambiare. In questo modo è possibile individuare, non solo i fattori che hanno determinato il cambiamento comportamentale, ma anche le caratteristiche degli individui nei confronti dei quali le misure hanno avuto più o meno successo.

Nella ricerca di una più sostanziosa e approfondita analisi delle relazioni che sottendono il cambiamento del comportamento è stato adottato un secondo approccio modellistico - *Modello di propensione all'utilizzo della metropolitana leggera* - riportato nel par. 5.3, finalizzato a stimare l'effetto di un piano personalizzato di viaggio sulla propensione di utilizzare la metropolitana leggera, utilizzando le informazioni *panel* raccolte durante le due settimane di indagine. In particolare, la formulazione utilizza come base dati le osservazioni giornaliere raccolte durante l'indagine Activity Locator in riferimento agli schemi di attività, nonché le informazioni sull'individuo raccolte nei questionari di indagine. La struttura modellistica utilizzata è un Panel Probit Binario stimato con la tecnica denominata CML "*Composite Marginal Likelihood*", sviluppato da Bhat *et al.* (2010).

5.2 Modello di propensione al cambio comportamentale

Con la procedura modellistica seguita in quest'applicazione (Meloni *et al.*, 2013) si è cercato di interpretare il cambiamento comportamentale attraverso un modello

econometrico del tipo Multinomial Logit (MNL). Diversamente dalle applicazioni standard riportate tradizionalmente per la scelta modale, in questo modello è stimata la probabilità di cambiare il proprio modo di viaggio e quindi di seguire i suggerimenti presentati nel piano personalizzato di viaggio nella seconda settimana o di cambiare nelle settimane future, rispetto alla probabilità di non cambiare affatto. Questo può essere interpretato come una propensione al cambio comportamentale, così come visto in Bamberg (2013) e riportato nel par. 1.3.3 del Capitolo 1.

Le variabili utilizzate in questo modello per determinare la propensione al cambiamento sono quelle ricavate dalle risposte date dagli individui nei questionari di reclutamento, nonché relative a informazioni quantitative inserite nel piano personalizzato di viaggio.

Il modello analizza in particolare le differenze tra coloro i quali, dopo la seconda settimana, hanno cambiato o hanno dichiarato che cambieranno appena possibile, rispetto a quelli che invece non hanno cambiato e non hanno intenzione di cambiare. In questo modo è stato possibile individuare, non solo i fattori che hanno innescato il cambiamento comportamentale, ma anche le caratteristiche degli individui nei confronti dei quali le misure hanno avuto più o meno successo.

5.2.1 Metodologia

Come già affermato, in questa prima fase per simulare la scelta si è utilizzata la forma econometria del Multinomial Logit (Mc Fadden, 1974), una semplice ma elegante struttura in cui l'utilità di cambiare modo o di avere intenzione di cambiare nelle settimane a seguire, viene valutata rispetto all'utilità di non cambiare; si hanno quindi tre scelte distinte (1) cambiare modo al termine del programma, (2) aver intenzione di cambiare modo nelle settimane future, (3) non aver cambiato durante il programma e non aver intenzione di cambiare.

Poiché il modello lavora per differenze e poiché le variabili inserite dipendono unicamente dalle caratteristiche dell'individuo e non dall'alternativa, l'utilità associata a una delle tre alternative è fissata a zero (non cambiare affatto) e le utilità associate alle altre due sono valutate rispetto ad essa.

5.2.1.1 Il Modello Logit Multinomiale

Riprendendo quanto visto brevemente nel primo Capitolo, l'utente, dovendo scegliere all'interno di un insieme A di alternative a sua disposizione, sceglierà l'alternativa j se e solo se questa presenta l'utilità maggiore rispetto a tutte le altre alternative i appartenenti al suo insieme di scelta.

Se quindi si definisce l'utilità della generica alternativa j come:

$$U_j = V_j + \varepsilon_j \tag{5.1}$$

dove V_j rappresenta la parte deterministica dell'utilità ed ε_j la parte aleatoria, è possibile ricavare la probabilità che l'individuo scelga l'alternativa j attraverso la seguente formula:

$$p_j = \text{prob}(U_j > U_i) = \text{prob}(\varepsilon_i < \varepsilon_j + V_j - V_i) \quad \forall i \neq j \quad (5.2)$$

Il modello Logit (Multinomiale o Binario) è ottenuto attraverso l'ipotesi che le variabili aleatorie ε_i presenti nella funzione di utilità siano indipendenti e identicamente distribuite (IID) come una variabile Gumbel di media $\eta + \gamma/\lambda$ e varianza $\pi^2/6\lambda^2$, dove η è la moda della distribuzione, per convenzione posta uguale a zero, $\gamma=0.577$ è la costante di Eulero e λ è un parametro di scala definito positivo. La funzione di densità della distribuzione di Gumbel presenta un integrale definito e dunque offre il vantaggio che la funzione di probabilità cumulata ha una forma chiusa facilmente trattabile. Ponendo $h(\varepsilon_i) = \exp(-\lambda\varepsilon_i)$ e $h'(\varepsilon_i) = \partial h(\varepsilon_i)/\partial \varepsilon_i$, la funzione di densità Gumbel per la singola alternativa i assume la seguente forma:

$$g(\varepsilon_i) = -h'(\varepsilon_i) \exp(h(\varepsilon_i)) \quad (5.3)$$

il cui integrale è:

$$G(\varepsilon_j + V_j - V_i) = \exp(-h(\varepsilon_i)) \Big|_{-\infty}^{\varepsilon_j + V_j - V_i} \quad (5.4)$$

dove V_j e V_i sono rispettivamente la componente deterministica dell'utilità della j -esima e dell' i -esima alternativa e ε_j è la componente aleatoria della j -esima alternativa.

Poiché le variabili presenti nel modello sono IID, ne consegue che la densità congiunta per un insieme di N alternative ha la seguente forma:

$$f(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_i, \dots, \varepsilon_N) = \prod_{i=1}^N g(\varepsilon_i) \quad (5.5)$$

pertanto la probabilità di scelta della j -esima alternativa è ottenuta come:

$$p_j = \int_{-\infty}^{+\infty} g(\varepsilon_j) \prod_{i \neq j} G(\varepsilon_j + V_j - V_i) d\varepsilon_j \quad (5.6)$$

Sostituendo in questa espressione il valore di $G(\cdot)$ ricavato dalla 5.4, si ottiene la ben nota espressione del MNL:

$$p_j = \frac{1}{1 + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^N \exp(\lambda(V_i - V_j))} = \frac{\exp(\lambda V_j)}{\sum_{i=1}^N \exp(\lambda V_i)} \quad (5.7)$$

È interessante notare che nella Equazione 5.7 il parametro di scala λ può essere semplificato; infatti, nel processo di stima del MNL tale parametro rimane incognito e tutti gli altri sono stimati a meno di esso. Poiché dal valore di questo parametro dipende anche il valore della varianza delle ε_i , si verifica che, qualora le variabili aleatorie risultino essere molto disperse rispetto alla media, il parametro λ tende a zero e le alternative tendono a diventare equiprobabili, come si può facilmente ricavare dalla 5.7. Per la stima dei parametri di questo modello si utilizza il metodo della massima verosimiglianza, cioè si determinano i valori dei parametri che rendono massima la probabilità di osservare le scelte realmente osservate nel campione.

La semplicità computazionale di cui gode il MNL lo rende ancora oggi uno dei modelli più utilizzati, tuttavia questa proprietà deriva dal fatto che le ε_i siano IID (indipendentemente e identicamente distribuiti); questo costituisce anche uno dei principali limiti di questa struttura. Questa ipotesi infatti ha due importanti implicazioni: assenza di correlazione (indipendentemente distribuiti) e varianza uguale fra le alternative (identicamente distribuiti), da cui deriva la ben nota proprietà del MNL (IIA). L'indipendenza dalle alternative irrilevanti (IIA) è stata considerata uno dei principali vantaggi di questo modello perché permette all'analista di introdurre una nuova alternativa nel modello se sono noti gli attributi che la definiscono senza che sia necessario ricalibrare il modello. Tuttavia, il celebre paradosso dell'autobus rosso e blu (Mayberry, 1973) dimostra, che in presenza di correlazione tra le alternative, il modello fornisce previsioni errate. Un'altra conseguenza dell'ipotesi di IIA riguarda la forma dell'elasticità, infatti la variazione di percentuale della domanda di un'alternativa rispetto alla variazione di un attributo è uguale per tutte le alternative e questo è ovviamente abbastanza strano, soprattutto quando non risulta nemmeno verificato empiricamente (Cherchi, 2003).

5.2.2 Dati

Le variabili utilizzate per la stima includono: (1) caratteristiche socio demografiche (età, genere, stato civile e livello di educazione), (2) caratteristiche della famiglia (reddito, figli), (3) caratteristiche relative al livello di uso dell'automobile privata (spesa mensile per i trasporti, km percorsi all'anno), (4) caratteristiche attitudinali relative alle risposte date dagli utenti sull'impegno pro-ambientale.

Sono state utilizzate inoltre le informazioni personalizzate in termini di costi/benefici, presentate nel piano personalizzato al termine della prima settimana (risparmio di tempo di viaggio, risparmio monetario, risparmio di CO₂ emessa, incremento delle calorie bruciate).

Per le variabili categoriche, se un certo livello non aveva un sufficiente numero di osservazioni, era combinato con un altro livello appropriato; se due livelli avevano lo stesso effetto erano combinati in un unico livello. Per le variabili continue invece (benefici) sono stati testate differenti soglie.

La specificazione finale del modello include tra tutte le variabili elencate quelle che hanno consentito di ottenere il miglior statistical fit/significance.

5.2.3 Risultati del modello

La Tabella 5.1 riporta i risultati ottenuti per il modello MNL, stimato utilizzando il software Biogeme (Bierlaire, 2003), che descrive il processo del cambio comportamentale, ovvero la probabilità di cambiare il proprio comportamento nella seconda settimana di indagine, di cambiare nelle settimane future o di non cambiare affatto.

Caratteristiche dell'individuo e della famiglia

Gli individui che hanno figli sembrerebbero in generale più propensi al cambio comportamentale e, in misura superiore, nelle settimane future. Questo fatto potrebbe essere legato alla possibilità di avere un risparmio economico a livello familiare e mostra, inoltre, come essi abbiano bisogno di un tempo superiore per scegliere di cambiare, probabilmente per pianificare i nuovi schemi di attività e viaggio che coinvolgono doveri familiari. Inoltre, gli individui che dichiarano un'elevata spesa mensile per i trasporti sono più propensi a cambiare, probabilmente perché grazie al piano personalizzato hanno avuto una maggiore consapevolezza di poter raggiungere un risparmio in termini monetari. Tale fatto sembrerebbe confermato anche dalla maggiore propensione di chi vive lontano dal centro urbano (hinterland e area metropolitana) che risultano infatti più propensi a cambiare (sebbene nelle settimane future).

Stile di vita e attitudine pro ambientale

Per quanto riguarda il comportamento di viaggio e i parametri di costo si rileva che gli individui che viaggiano più di 25000 km all'anno sono meno propensi al cambio comportamentale; questo dato conferma che comportamenti altamente "affetti" dall'uso dell'auto sono più difficili da modificare (effetto inerzia dovuto all'abitudine). Al contrario chi presenta un'alta frequenza per spostamenti verso piazza Repubblica per motivo lavoro presenta una propensione al cambio comportamentale, proprio perché la zona di Repubblica è caratterizzata da un'elevata presenza di attività lavorative.

Sembrerebbe inoltre che gli individui che presentano una spiccata attitudine pro-ambientale (nella raccolta differenziata e nel risparmio di energia ad esempio) sono più propensi al cambio. Infine gli individui a cui sono presentati i più alti risparmi monetari sono più propensi a cambiare il proprio comportamento.

Benefici inseriti nel PTP

Il modello mostra come l'informazione fornita nel PTP (feedback) è significativa nell'accrescere l'utilità a cambiare il proprio comportamento.

Un risultato importante è quello relativo al tipo di informazione fornita agli auto guidatori. Da un punto di vista concettuale infatti è finora risultata particolarmente significativa ($t\text{-test}=2,20$), nel descrivere il processo di cambiamento l'informazione monetaria (relativa al risparmio), mentre il risparmio di tempo, di emissioni inquinanti e l'incremento delle calorie bruciate non sono risultati significativi per le specificazioni testate.

Tabella 5.1 – Risultati del modello sul cambio comportamentale

	Non ho cambiato	Cambierò nelle settimane future	Ho cambiato
	Stima (t-test)	Stima (t-test)	Stima (t-test)
Costante	-	-7,36 (-5,88)	-3,82 (-3,94)
Caratteristiche Individuali e della famiglia			
<u>Presenza di Figli (Non avere figli è la base)</u>			
Presenza di Figli nella famiglia	-	5,70 (5,88)	3,97 (4,50)
<u>Spesa mensile per i trasporti (< 100 euro è la base)</u>			
Spesa mensile per i trasporti (>100euro)	-	2,32 (2,79)	1,82 (2,36)
<u>Luogo di residenza (Cagliari è la base)</u>			
Area Metropolitana (> 10 km da Repubblica)	-	2,34 (2,29)	-
Hinterland (< 10 km da Repubblica)	-	1,15 (1,92)	-
Stile di vita e attitudine pro ambientale			
<u>Distanza media percorsa all'anno (<25000 è la base)</u>			
Km percorsi > 25000 km	-	-	-1,71 (-2,61)
<u>Impegno pro ambientale (Basso impegno è la base)</u>			
Riduzione di emissioni da Raccolta differenziata	-	2,30 (3,35)	-
Riduzione di emissioni da Energia	-	3,08 (3,47)	2,59 (3,16)
<u>Frequenza degli spostamenti per lavoro verso Repubblica (bassa frequenza è la base)</u>			
Alta frequenza	-	-	1,74 (3,56)
Benefici presentati nel PTP			
Risparmio monetario derivante dal cambio	-	-	0,93 (2,20)
L(Max)		-105,766	
L(C)		-180,172	
ρ^2		0,413	

5.2.4 Conclusioni

Il modello conferma che il feedback sui benefici raggiungibili per effetto del cambio comportamentale influenzano positivamente il cambiamento e che alcuni di questi possono avere un maggior effetto rispetto ad altri nell' incoraggiare il cambio del comportamento. In particolare i feedback relativi al risparmio monetario presentano un coefficiente positivo per gli individui che hanno cambiato comportamento nella seconda settimana.

Inoltre, il modello ha permesso di mettere in luce alcune delle variabili che possono influenzare un processo di cambiamento e, in generale, alcuni aspetti relativi alla propensione degli individui a cambiare il loro comportamento. In particolare, la struttura ha evidenziato come i fattori individuali relativi alle caratteristiche socio demografiche, alle attitudini dell'individuo e gli schemi di attività possono favorire o ridurre una propensione al cambiamento.

Questa semplice struttura ha sicuramente sofferto del basso numero di osservazioni, ma ha rappresentato un primo passo attraverso il quale descrivere il cambio comportamentale a livello individuale, ricercando le variabili che sottendono la propensione al cambiamento.

5.3 Modello sulla propensione all'utilizzo della metropolitana leggera

5.3.1 Metodologia

In questo paragrafo si propone un approccio modellistico finalizzato a valutare l'effetto generato dalla somministrazione di un piano personalizzato di viaggio per promuovere la scelta di utilizzare una modalità sostenibile, nella fattispecie una linea di metropolitana leggera in un determinato giorno di osservazione, rispetto alla scelta di non utilizzarla.

Il modello è costruito con riferimento alla descrizione di due scelte: (1) utilizzare la metro in un giorno di osservazione, (2) non utilizzare la metro in un giorno di osservazione. Questa scelta binaria può essere interpretata come la propensione ad utilizzare la metropolitana. Infatti, nel caso binario, quando l'utilità di scelta dipende unicamente dalle caratteristiche dell'individuo o del contesto, ovvero non dipende da caratteristiche delle alternative stesse, il modello può essere definito come un modello di propensione latente secondo la teoria dell' "*Index value model*", in cui la funzione di utilità associata alle alternative dipende unicamente da caratteristiche associate all'individuo, osservate ed inosservate. Modelli di questo tipo stimano ad esempio la propensione a fare una determinata scelta, rispetto alla non scelta, ovvero la presenza/assenza di una determinata condizione (scelta di utilizzare la metro rispetto alla scelta di non utilizzarla).

Lo sforzo del modello è in particolare quello di misurare la differente propensione all'utilizzo della metropolitana leggera, prima e dopo la consegna del piano personalizzato.

La formulazione utilizza come base dati le osservazioni giornaliere medie raccolte durante l'indagine con l'Activity Locator con alle attività svolte, nonché alle informazioni individuali raccolte nei questionari di indagine. La struttura modellistica utilizzata è un Panel Probit Binario stimato con la tecnica denominata CML "*Composite Marginal Likelihood*", sviluppato da Bhat *et al.* (2010), che oltre a consentire di superare le criticità del MNL (rilascia l'ipotesi che i residui aleatori siano identicamente ed indipendentemente distribuiti tra le alternative), presenta in questa versione un metodo di stima semplice e molto efficiente dal punto di vista computazionale.

Questa struttura modellistica permette di superare alcuni limiti relativi alla stima di dati *panel*, utilizzando un metodo di simulazione della massima verosimiglianza (CML, appunto) che permette di limitare notevolmente lo sforzo computazionale (tempi di stima soprattutto).

Si riporta di seguito una descrizione generale della struttura Probit (par. 5.3.1.1), e una particolare relativa alla stima con dati *panel* e metodo di stima CML (5.3.1.2).

5.3.1.1 Il modello Probit

Come già osservato, nel caso binario, quando l'utilità di scelta dipende unicamente dalle caratteristiche dell'individuo o del contesto, ovvero non dipende da caratteristiche delle alternative, il modello può essere definito come un modello di propensione latente secondo la teoria dell' "*Index value model*", in cui la funzione di utilità associata alle alternative dipende unicamente da caratteristiche associate all'individuo, osservate ed inosservate.

Sia y_q^* la propensione latente che l'individuo q faccia una determinata scelta.

$$y_q^* = \beta_q' \mathbf{x}_q + \varepsilon_q \quad (5.8)$$

indicando con β_q il vettore di coefficienti da stimare e con ε_q residuo aleatorio con una certa distribuzione, che nel caso del Probit è distribuito Normale.

Non si è in grado di osservare la propensione latente y_q^* , proprio per la presenza di ε_q ovvero di effetti inosservati; ciò che invece si è in grado di osservare è la scelta, ovvero

$$y_q = 1 \quad (\text{i.e., } y_q^* > 0 \text{ ovvero } \varepsilon_q > -\beta_q' \mathbf{x}_q)$$

$$y_q = 0 \quad (\text{i.e., } y_q^* < 0 \text{ ovvero } \varepsilon_q < -\beta_q' \mathbf{x}_q).$$

Sia U_q^{LR} l'utilità di utilizzare la metro, e sia U_q^{nLR} l'utilità associata alla scelta di non utilizzarla, con

$$U_q^{LR} = \beta_q^{LR} \mathbf{x}_q + \varepsilon_q^{LR}$$

$$U_q^{nLR} = \beta_q^{nLR} \mathbf{x}_q + \varepsilon_q^{nLR}$$

La propensione latente dell'individuo q di utilizzare la metro è definita come

$$y_q^* = U_q^{LR} - U_q^{nLR} \quad (5.9)$$

Se l'individuo q sceglie di utilizzare la metro si avrà che

$$U_q^{LR} > U_q^{nLR}, \text{ ovvero}$$

$$\beta_q^{LR} \mathbf{x}_q + \varepsilon_q^{LR} > \beta_q^{nLR} \mathbf{x}_q + \varepsilon_q^{nLR}, \text{ ovvero } \varepsilon_q^{LR} - \varepsilon_q^{nLR} > (\beta_q^{nLR} - \beta_q^{LR}) * \mathbf{x}_q.$$

Definiamo $\varepsilon_q^{LR} - \varepsilon_q^{nLR} = \varepsilon_q$ e $(\beta_q^{nLR} - \beta_q^{LR}) = \beta_q'$.

Nel caso del Probit si assume che i termini aleatori ε_q^{LR} e $\varepsilon_q^{nLR} = \varepsilon_q$ siano normalmente distribuiti e che la loro differenza ε_q sia ancora distribuita secondo una Normale.

La Probabilità di utilizzare la metro sarà data da:

$$\text{Prob}(y_q = 1) = \text{Prob}(y_q^* > 0) = \Phi(\beta'_q x_q),$$

similmente la probabilità di non utilizzarla sarà data da:

$$\text{Prob}(y_q = 0) = \text{Prob}(y_q^* < 0) = \Phi(-\beta'_q x_q)$$

dove $\Phi(\cdot)$ indica la distribuzione normale standard.

Il modello Probit ipotizza che la distribuzione dei residui sia una Normale. Rispetto al MNL riportato nel par. 5.1, la struttura aleatoria di questo modello non presenta alcuna ipotesi restrittiva ed è necessario solo che le variabili abbiano una distribuzione normale multivariata con media nulla e una generica matrice di varianza-covarianza:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \dots & \sigma_{1j} & \dots & \sigma_{1N} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sigma_{j1} & \dots & \sigma_j^2 & \dots & \sigma_{jN} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sigma_{N1} & \dots & \sigma_{Nj} & \dots & \sigma_N^2 \end{pmatrix} \quad (5.10)$$

5.3.1.2 Il modello Panel Probit Binario con approccio CML

Al fine di poter prendere in considerazione tutte le osservazioni giornaliere di ciascun individuo relative all'indagine di due settimane eseguita con l'Activity Locator, viene utilizzato un modello Probit di tipo *panel* (stimato con approccio CML) che tiene conto appunto del fatto che per ciascun partecipante si osservano 14 scelte ripetute. Queste scelte ripetute corrispondono ad una base dati totale di 1526 osservazioni (109 individui x 14 giorni), dove i primi sette giorni di osservazione corrispondono alla prima settimana di indagine Activity Locator (prima della consegna del PTP) e gli altri sette giorni corrispondono alla seconda settimana di indagine (dopo la consegna del PTP).

Sia q l'indice per l'individuo ($q = 1, 2, \dots, Q$; nell'analisi corrente, $Q = 109$) e sia t l'indice per ciascuna osservazione giornaliera ($t = 1, 2, \dots, T$; nell'analisi corrente, $T = 14$).

La propensione latente dell'individuo q di scegliere la metro leggera nel giorno t (y_{qt}^*) può essere scritta come differenza dell'utilità di utilizzare la metro in un giorno t (U_{qt}^{LR}) e l'utilità di non utilizzarla (U_{qt}^{nLR}), ovvero scritta come una funzione lineare delle variabili rilevanti dell'individuo e della famiglia.

$$y_{qt}^* = U_{qt}^{LR} - U_{qt}^{nLR} = \beta_q' \mathbf{x}_{qt} + \varepsilon_{qt}, \quad (5.11)$$

dove \mathbf{x}_{qt} è un vettore ($L \times 1$) di variabili esogene e β_q è il corrispondente vettore di coefficienti specifici individuali ($L \times 1$).

Nel caso della struttura Probit, si assume che tale vettore di coefficienti sia normalmente distribuito con media \mathbf{b} e matrice di covarianza Ω , che può esser scritto come $\beta_q \sim MVN(\mathbf{b}, \Omega)$.

In particolare, poiché si hanno osservazioni ripetute, al fine di tener conto della correlazione delle scelte di uno stesso utente, l'assunzione ivi fatta è che i coefficienti siano fissati per ciascuna occasione di scelta dell'individuo β_q , ma che varino tra i diversi individui (quindi i coefficienti non dipendono da t ma solo da q). Ovvero si fa riconoscere al modello il fatto che è uno stesso utente a compiere 14 scelte ripetute e si tiene conto dell'effetto *panel* fissando il coefficiente di ciascun utente per ciascuna osservazione.

Il termine di errore ε_{qt} si assume che sia normalmente distribuito con media 0 e varianza 1/2 e si assume che sia IID tra individui e tra occasioni di scelta.

Ovviamente, non si è in grado di osservare la propensione latente y_{qt}^* .

Ciò che è possibile osservare invece è se l'individuo q sceglie l'alternativa metropolitana leggera in un giorno t o meno; ovvero si è in grado di osservare se

$$y_{qt} = 1 \text{ (i.e., } y_{qt}^* > 0) \text{ oppure } y_{qt} = 0 \text{ (i.e., } y_{qt}^* < 0).$$

La probabilità che l'individuo q scelga la metro in un dato giorno t sarà:

$$\text{Prob}(y_{qt} = 1) = \text{Prob}(y_{qt}^* > 0) = \Phi(\beta_q' \mathbf{x}_{qt}),$$

dove $\Phi(\cdot)$ è l'operatore per la distribuzione cumulata normale standard.

Similarmente, la probabilità che l'individuo q non utilizzi al metro nel giorno t è data da:

$$\text{Prob}(y_{qt} = 0) = \text{Prob}(y_{qt}^* < 0) = \Phi(-\beta_q' \mathbf{x}_{qt}).$$

Per scrivere la funzione di verosimiglianza, definiamo le espressioni seguenti:

$$\begin{aligned} w_{qt}^* &= -y_{qt}^*, & \mathbf{z}_{qt} &= -\mathbf{x}_{qt} & \text{se } y_{qt} &= 1 \\ w_{qt}^* &= y_{qt}^*, & \mathbf{z}_{qt} &= \mathbf{x}_{qt} & \text{se } y_{qt} &= 0 \end{aligned}$$

dove w_{qt}^* rappresenta la differenza di utilità tra l'alternativa non scelta e l'alternativa scelta.

Le assunzioni fatte per il termine aleatorio ci portano a considerare simultaneamente tutte le occasioni di scelta contemporaneamente per costruire la funzione di verosimiglianza.

Inoltre $\mathbf{w}_q^* = (w_{q1}^*, w_{q2}^*, \dots, w_{qT}^*)'$ ha media data dal vettore $\mathbf{B}_q = (\mathbf{b}'\mathbf{z}_{q1}, \mathbf{b}'\mathbf{z}_{q1}, \dots, \mathbf{b}'\mathbf{z}_{qT})'$, e la matrice di covarianza data dalla matrice $\mathbf{\Sigma}_q = \tilde{\mathbf{z}}_q \mathbf{\Omega} \tilde{\mathbf{z}}_q' + \mathbf{I}_T$, dove $\tilde{\mathbf{z}}_q$ è una matrice $T \times L$ ottenuta dalla trasposta del vettore \mathbf{z}_{qt} [$\tilde{\mathbf{z}}_q = (\mathbf{z}_{q1}, \mathbf{z}_{q2}, \dots, \mathbf{z}_{qT})'$] e la matrice identità di dimensione T .

Il contributo di ciascun individuo q alla funzione di verosimiglianza, prende la forma di un integrale multidimensionale T:

$$L_q(\mathbf{b}, \mathbf{\Omega}) = F_T(-\mathbf{B}_q, \mathbf{\Sigma}_q), \quad (5.12)$$

in cui F_T rappresenta la distribuzione normale cumulata multivariata di T dimensioni, nel caso in esame, essendo 14 giorni si avrebbe una cumulata multivariata di 14 dimensioni.

La difficoltà di trattare dati *panel* risiede proprio nella multidimensionalità dell'integrale dato dalle probabilità di scelta di ciascun giorno. A questo proposito, il metodo della *Composite Marginal Likelihood* permette di massimizzare una semplice funzione di verosimiglianza marginale composita, tra le occasioni di scelta per ciascun individuo q , invece di massimizzare la funzione di verosimiglianza nella Equazione 5.13, scritta come (Bhat *et al.*, 2010; Bhat, 2011).

$$L_{CML,q}(\mathbf{b}, \mathbf{\Omega}) = \prod_{t=1}^{T-1} \prod_{t'=t+1}^T \text{Prob}(w_{qt}^* < 0, w_{qt'}^* < 0) \quad (5.13)$$

$$e \ L_{CML}(\mathbf{\delta}) = L_{CML}(\mathbf{b}, \mathbf{\Omega}) = \prod_q L_{CML,q}(\mathbf{b}, \mathbf{\Omega}) \quad (5.14)$$

In questo modo, lo sforzo computazionale risulta ridotto nel valutare le probabilità marginali bivariate. Lo stimatore a coppie $\hat{\mathbf{\delta}}_{CML}$, ottenuto massimizzando il logaritmo dell'Equazione 5.14 rispetto al vettore $\mathbf{\delta}$ è consistente e asintoticamente normalmente distribuito (Bhat *et al.*, 2010).

5.3.2 Specificazione

Al fine di valutare l'effetto motivazionale del programma VTBC sull'utilità di utilizzare la metropolitana leggera, nonché valutare i fattori contestuali che moderano gli effetti del programma VTBC (con la consegna del PTP parte di tutto il processo), sono stati stimati in particolare 3 modelli.

I tre modelli hanno in comune la struttura modellistica che permette di distinguere, all'interno di una stessa funzione, il contributo differenziale della utilità della seconda settimana rispetto all'utilità della prima settimana, secondo quanto segue.

Sia PTP una variabile *dummy* che prende valore '1' per la seconda settimana ($8 \leq t \leq 14$) e '0' altrimenti; la propensione latente può esser scritta come:

$$y_{qt}^* = \beta'_q \mathbf{x}_{qt} + \varepsilon_{qt} + \delta'(PTP) \quad (5.15)$$

Tabella 5.2 Individuazione dell'utilità differenziale dovuta al PTP

t	Settimana	\mathbf{x}_q	PTP	β_q	δ	y_q^*
$1 \leq t \leq 7$	1	\mathbf{x}_q	0	β_q	0	$\beta_q \mathbf{x}_q$
$8 \leq t \leq 14$	2	\mathbf{x}_q	1	β_q	δ	$\beta_q \mathbf{x}_q + \delta$

La differenza di propensione latente, tra la prima e la seconda settimana è data da:

$$y_{qs_1}^* - y_{qs_2}^* = \delta$$

da cui δ rappresenta quindi l'utilità differenziale, dovuta alla consegna del PTP, registrata nella seconda settimana rispetto alla prima.

I tre modelli si distinguono per la costruzione delle interazioni di δ con le variabili dell'individuo e quelle relative ai benefici presentati nel piano personalizzato. Da un punto di vista interpretativo i modelli stimano in maniera differente l'effetto del programma VTBC sulla scelta di utilizzare la metro, in particolare in riferimento a come tale effetto sia processato attraverso le informazioni fornite e in base alle caratteristiche degli individui.

Il primo modello - *Effetto generalizzato del programma VTBC* - (riportato nel par. 5.3.4.1) stima l'effetto del programma VTBC come utilità differenziale tra quella di usare la metropolitana tra la prima e la seconda settimana. A tal fine una variabile *dummy*, denominata " PTP " è inserita nella specificazione.

La propensione latente sarà definita come:

$$y_{qt}^* = \beta'_q \mathbf{x}_{qt} + \varepsilon_{qt} + \delta'(PTP \times 1) \quad (5.16)$$

In questa specificazione δ è un vettore di coefficienti che rappresenta l'effetto generalizzato del VTBC. Il modello permette quindi di identificare genericamente l'utilità differenziale della seconda settimana, dopo la consegna del piano personalizzato, ma non quantifica l'effetto delle informazioni e come le informazioni sono processate da individui con diversi attributi, attitudini, e contesti di attività e viaggio.

Il secondo modello - *Effetto generalizzato del programma VTBC e effetto specifico dei feedback* - (riportato nel par. 5.3.4.2) stima l'effetto del programma VTBC, attraverso un suo effetto generalizzato (inserimento della variabile *dummy* PTP) ed un effetto specifico che dipende dalla quantificazione dei benefici inseriti nel PTP, che vengono espressi attraverso un vettore \mathbf{BF}_q . In particolare, \mathbf{BF}_q è il vettore di variabili corrispondenti alle quattro informazioni inserite nel PTP, ovvero (1) Tempo di viaggio, (2) Costo, (3) CO₂ emessa, (4) Calorie bruciate. Ciascuna di queste è una variabile *dummy* che assume valore 1 se il PTP presentava un valore di beneficio al di sopra di una certa soglia (in relazione allo specifico attributo), 0 se presentava un beneficio al di sotto di una certa soglia. La propensione latente in questa seconda specificazione è definita come:

$$y_{qt}^* = \beta'_q \mathbf{x}_{qt} + \varepsilon_{qt} + \delta'(PTP \times 1) + \lambda'(PTP \times \mathbf{BF}_q \times 1) \quad (5.17)$$

Questa specificazione permette quindi di quantificare l'effetto di fornire un'informazione e benefici, ma non incorpora le variabili individuali che mediano tale l'effetto.

Il terzo modello - *Effetto generalizzato del VTBC, effetto specifico dei feedback e interazioni con le caratteristiche individuali* - (presentato nel par. 5.3.4.3) cattura l'effetto del PTP e dei benefici attraverso uno *shift* generico nell'utilità della seconda settimana rispetto alla prima, ed attraverso *shift* specifico per alcuni segmenti di individui (basati sugli attributi individuali, attitudini e schemi di attività e viaggio).

$$y_{qt}^* = U_{qt}^{LR} - U_{qt}^{nLR} = \beta'_q \mathbf{x}_{qt} + \varepsilon_{qt} + \delta'(PTP \times \mathbf{x}_{qt}) + \lambda'(PTP \times \mathbf{BF}_q \times \mathbf{x}_{qt}) \quad (5.18)$$

In questa specificazione δ è un vettore di coefficienti che rappresentano l'effetto del PTP, basato sulle caratteristiche dell'individuo e sullo schema di attività e viaggio giornaliero e λ è un altro vettore di coefficienti che rappresenta l'effetto di alti livelli di beneficio presentati (rispetto ai bassi) per i quattro attributi inseriti nel PTP⁴¹.

Inoltre, al fine di tener conto dell'effetto "inerzia", ovvero della tendenza degli individui a scegliere sempre lo stesso mezzo di trasporto, a dispetto di nuove informazioni, è stata inserita nella specificazione dei tre modelli una variabile, con

⁴¹ Da notare che non ci si aspetta che tutti gli attributi individuali moderino l'effetto del PTP, ma solo alcuni di essi. L'interazione della variabile PTP con l'intero vettore \mathbf{x}_{qt} sottintende che se un certo elemento del vettore non modera l'effetto, il corrispondente valore di δ sarà zero. Inoltre si sarebbe potuto assumere casualità per coefficienti δ_q e assumere una distribuzione multivariate per questi vettori ma dato il campione ristretto sarebbe stato chiedere troppo alla stima.

una forma molto semplice (esistono in letteratura forme avanzate per valutare l'inerzia; Cherchi, 2009).

In particolare tale variabile, inserita nella equazione della propensione latente come $INERTIA_q = PTP \times d_{q,nLR}$, dove $d_{q,nLR}$, è una variabile *dummy* che assume valore 1 se l'individuo non ha utilizzato la metro durante la prima settimana, 0 altrimenti. Tale variabile, moltiplicata per la variabile *PTP*, è presente solo nella scelta della seconda settimana. Intuitivamente, alla luce di quanto analizzato nel Capitolo 1, ci si aspetta che il segno del coefficiente associato a questa variabile sia negativo. Da un punto di vista comportamentale questo implica che chi non ha mai utilizzato la metro durante la prima settimana è probabile che non la utilizzi nella seconda, poiché affetto da abitudine.

5.3.3 Descrizione dei dati

La tabella 5.3 riporta i dati sulla variabile dipendente del modello, ovvero l'utilizzo della metro leggera in un certo giorno t ; su 1526 giorni di osservazioni la metro risulta esser utilizzata per 235 giorni (222 giorni feriali e 13 festivi), corrispondente a 15,3% dei giorni di osservazione del campione. La percentuale corrispondente per la prima settimana (105 su 763 gg) è pari a 13,76% (prima della consegna del PTP), confrontata con 17,04% della seconda settimana (130 su 763) dopo la consegna del PTP.

Tabella 5.3 - Utilizzo della metro durante i giorni di osservazione

	Due settimane (1526)	Prima settimana (763)	Seconda settimana (763)
N. di giorni in cui la metro è utilizzata	235	105	130
N. di giorni in cui la metro non è utilizzata	1291	658	633
Share di utilizzo giornaliero della metro	15,40%	13,76%	17,04%

L'analisi descrittiva delle variabili utilizzate nel modello è riportata in Tabella 5.4. In particolare nell'ultimo riquadro è riportata l'analisi descrittiva relativa al numero di episodi fuori casa per attività lavoro/studio, per shopping e per commissioni dovute a cura personale e familiare. Tali informazioni sono utilizzate come variabili esplicative dell'“activity pattern” dell'individuo, sulla scelta di utilizzare la metro oppure no.⁴² Tutte le altre variabili sono state invece codificate come *dummy*. Anche in questo modello, per le variabili categoriche, se un certo livello non aveva un sufficiente numero di osservazioni, era combinato con un altro livello appropriato; se due livelli avevano lo stesso effetto erano combinati in un unico livello. Per le variabili continue invece (benefici) sono stati testati differenti soglie.

⁴² Ovviamente si ha la consapevolezza che ci potrebbe essere la presenza di questioni legate all'endogeneità, ovvero al fatto che l'activity pattern possa dipendere dal modo di trasporto utilizzato. Tuttavia, nel breve periodo, si ritiene che la propensione a cambiare modo di viaggio possa essere influenzata a sua volta da come gli individui organizzano la loro giornata. Ovviamente non si esclude la possibilità che nel lungo periodo possano cambiare alcuni aspetti legati al loro schema di attività e viaggio.

Tabella 5.4 - Analisi dei dati riportati nel modello

Variabili	%	Variabili	%
Caratteristiche dell'individuo		Attitudine proambientale	
<i>Genere</i>		<i>Impegno per ridurre le emissioni di CO₂ da:</i>	
Maschio	50,5	<u>Trasporti</u>	
Femmina	49,5	Basso	75,2
<i>Età</i>		Alto	24,8
18 - 30	35,8	<u>Rifiuti</u>	
31 - 40	31,2	Basso	10,1
41 - 80	33,0	Alto	89,9
<i>Livello di educazione</i>		<u>Elettricità</u>	
Basso (Scuola superiore e minori)	32,1	Basso	30,3
Medio (Laurea di base e specialistica)	49,5	Alto	69,7
Alto (Dottorato, specializzazione)	18,4	<u>Tecnologie</u>	
<i>Occupazione</i>		Basso	56,9
Studente o disoccupato	24,0	Alto	43,1
Occupato	76,0	<u>Abitudini quotidiane</u>	
<i>Status</i>		Basso	62,4
Sposato o convivente	45,9	Alto	37,6
<i>Figli</i>		<i>Motivazioni all'uso dell'auto (0 per i P&Rs)</i>	
Si	27,5	<u>Risparmio di tempo</u>	
No	72,5	Poco importante	56,9
<i>Età dei figli</i>		Molto importante	43,1
% di partecipanti con figli 0-13 anni	60,0	<u>Flessibilità nell'orario di partenza/arrivo</u>	
% di partecipanti con figli 14-17 anni	30,0	Poco importante	45,9
% di partecipanti con figli > 18 anni	30,0	Molto importante	54,1
<i>Reddito mensile individuale</i>		<u>Necessità di accompagnare/riprendere qualcuno</u>	
Basso (<1,000 euro)	36,7	Poco importante	67,9
Medio (1,000 ≤ Reddito ≤ 2,000)	42,2	Molto importante	32,1
Alto (Reddito > 2,000 euro)	21,1	<u>Scomodità del Trasporto pubblico</u>	
<i>Luogo di residenza</i>		Poco importante	74,3
Cagliari	16,5	Molto importante	25,7
Hinterland (<10 km da Repubblica)	67,9	<u>Non avere alter alternative all'auto</u>	
Area metropolitana (≥ 10 km da Repubblica)	15,6	Poco importante	80,7
		Molto importante	19,3
Stile di vita dell'individuo		Livelli di beneficio presentati (Feedback)	
<i>Livello di utilizzo dell'auto</i>		<i>Riduzione settimanale del tempo di viaggio</i>	
Basso (<15000 km all'anno)	61,5	Beneficio basso (< 2h la settimana)	83,5
Medio (15000 ≤ km all'anno ≤ 25000)	26,6	Beneficio alto (≥ 2h la settimana)	16,5
Alto (>25000 km all'anno)	11,9	<i>Riduzione settimanale del costo di viaggio</i>	
<i>Livello del tempo di camminata</i>		Beneficio basso (< 12 euro la settimana)	78,9
Basso (tempo di camminata <10 minuti)	25,7	Beneficio alto (≥ 12 euro la settimana)	21,1
Medio (10 ≤ minuti ≤ 20)	41,3	<i>Riduzione settimanale della CO₂ emessa</i>	
Alto (tempo di camminata >20 minuti)	33,0	Beneficio basso (< 3 kg la settimana)	71,6
<i>Livello di frequenza di attività fisiche</i>		Beneficio alto (≥ 3 kg la settimana)	28,4
Basso (Mai, raramente)	34,9	<i>Incremento settimanale delle calorie</i>	
Medio (1-2 volte alla settimana)	29,4	Beneficio basso (< 50 kcal alla settimana)	77,5
Alto (Più di 2 volte alla settimana)	35,7	Beneficio alto (≥50 kcal alla settimana)	22,5
Analisi descrittiva			
Variabile	Min.	Max.	Media
N. Attività fuori casa per lavoro/studio	0	6	1,16
N. Attività fuori casa per shopping	0	5	0,36
N. Attività fuori casa per commissioni	0	8	0,54
			St. dev.
			1,17
			0,70
			0,99

5.3.4 Risultati della stima

I parametri dei modelli sono stati stimati utilizzando il software Gauss⁴³. I risultati della stima sono riportati in Tabella 5.5.

Nei modelli stimati non è stata trovata la presenza, statisticamente significativa, di variazioni inosservate tra individui negli effetti delle variabili esogene. Non si può quindi rigettare l'ipotesi nulla che la distribuzione del vettore β_q collassi nel vettore media \mathbf{b} . Tale fatto può esser dovuto alla ricca specificazione delle variabili che cattura molto della eterogeneità individuale.

5.3.4.1 Modello 1: Effetto generalizzato del VTBC

Questo primo modello utilizza variabili relative alle *caratteristiche dell'individuo e della famiglia*, relative allo *stile di vita* dell'individuo (misurato attraverso il livello di utilizzo dell'auto privata, frequenza di svolgimento di attività fisiche, tempo dedicato giornalmente per camminare a piedi) che si ritiene possano avere un'influenza sulla propensione all'utilizzo della metro, variabili che descrivono gli *schemi di attività dell'individuo*, nonché la variabile *PTP*.

Gli individui di sesso maschile e i più giovani sono meno propensi all'utilizzo della metro rispetto alle donne e ad altri individui. Questo risultato non sorprende in quanto diversi studi nel campo dei trasporti hanno messo in evidenza una maggiore propensione delle donne all'utilizzo del trasporto collettivo. Gli individui tra i 18 e i 30 anni sono meno propensi all'utilizzo della metro, ma questo fatto potrebbe essere un riflesso del fatto che molti di loro sono studenti universitari (51,3%) e la linea di metropolitana non serve l'area universitaria. Il livello di educazione dell'individuo sembra influenzare la scelta di utilizzare la metro, dal momento che individui con un livello di educazione medio - alto sono meno propensi ad utilizzare la metropolitana rispetto a quelli con livello di educazione alta. Gli individui impiegati (dipendenti o liberi professionisti) hanno una più elevata propensione all'utilizzo della metro rispetto a studenti e disoccupati (questo fatto può esser dovuto al fatto che la maggior parte dei parcheggi nell'intorno delle attività lavorative servite dalla metro risultano a pagamento). Inoltre chi ha un maggiore "potere di acquisto" sembra meno propenso all'utilizzo della metro. Infatti individui con reddito medio e alto sono meno propensi all'utilizzo della metro rispetto a quelli con reddito basso.

Per quanto riguarda le caratteristiche della famiglia, individui con bambini di età compresa tra 0-13 anni e 14-17 anni sono meno propensi ad utilizzare la metro rispetto a chi non ce li ha (mentre la presenza di figli di età uguale o maggiore di 18 anni non è risultata significativa). Questo è un risultato che non sorprende dal momento che la presenza di bambini piccoli nella famiglia comporta generalmente lo svolgimento di attività legate ad impegni familiari (accompagnare/riprendere) che sono più facilmente svolte con mezzi di trasporto diversi dal trasporto collettivo. Infine, gli individui che risiedono nell'area urbana

⁴³ Il codice di base, riadattato sulla base dati del seguente lavoro è disponibile nel sito internet del Prof. Chandra Bhat, all'indirizzo http://www.ce.utexas.edu/prof/bhat/FULL_CODES.htm.

sono più propensi all'utilizzo della metro rispetto a quelli che abitano nel centro della città e a quelli che abitano nell'area metropolitana. In questo caso, il fatto che la metro sia limitata ad una linea di 7 km circa comporta che specialmente chi abita fuori dal centro della città non veda conveniente l'alternativa della metropolitana che in quel caso implicherebbe almeno un trasbordo.

I coefficienti relativi alle variabili che definiscono lo stile di vita dell'individuo, quando il comportamento di viaggio è basato in maniera preponderante sull'uso dell'auto, indicano che gli individui risultano meno propensi all'utilizzo della metro, infatti chi percorre più di 15000 km/anno ha una minore propensione all'uso della metro. Chi cammina in media tra i 10 e i 20 minuti è più propenso all'utilizzo della metro rispetto a chi dichiara di camminare mediamente meno di 10 minuti o più di 20 minuti.

Chi partecipa con una bassa frequenza ad attività fisiche (sport fuori casa) è più propenso all'utilizzo della metro rispetto a chi le svolge con alta frequenza, probabilmente perché queste attività che sono spesso svolte in concatenazione nel tour di rientro dal luogo di lavoro a casa, forse non possono essere svolte in zone servite dalla metro.

Per quanto riguarda le attitudini individuali un interessante insieme di indicatori è risultato significativo per descrivere l'impegno pro-ambientale impiegato dagli individui nelle pratiche quotidiane. Dai risultati ottenuti sembra che gli individui che normalmente hanno un alto impegno nella raccolta differenziata e nel risparmio di energia siano meno propensi ad utilizzare la metro in confronto a chi dichiara un elevato impegno pro-ambientale nella riduzione di CO₂ da trasporti e rispetto a chi dichiara un basso impegno. Questo risultato (segno negativo del coefficiente relativo al riciclo e risparmio di energia) risulta in linea con quanto riportato da alcuni studi sul comportamento degli individui nei riguardi dell'ambiente. In particolare si evidenzia che la disponibilità a comportarsi in maniera pro ambientale in determinate aree, può ridurre la disponibilità in altre (Thøgersen e Ölander, 2003). Ovvero, come un *trade-off*, alcuni individui tendono ad assumere comportamenti ambientalmente sostenibili per ciò che può risultare più semplice per loro (come fare la raccolta differenziata) e stentano invece ad applicare lo stesso impegno in situazioni che possono richiedere uno sforzo maggiore dal punto di vista comportamentale come ad esempio il caso di utilizzare il trasporto collettivo al posto dell'auto privata (*e.g.* Halkier, 1997).

Nel modello sono state inserite anche variabili relative alla motivazione per l'uso dell'auto, così come dichiarato dal questionario pre-indagine. Tra tutte è risultata significativa la flessibilità degli orari di partenza e arrivo; in particolare, gli individui che dichiarano molto importante tale caratteristica risultano meno propensi all'utilizzo della metro.

Per quanto riguarda le caratteristiche del giorno di osservazione, gli individui sono più propensi ad utilizzare la metro nei giorni feriali che nei giorni festivi; inoltre, al crescere del numero di episodi lavorativi e di shopping la propensione all'utilizzo della metro aumenta. Questi risultati sono in linea con le attese in quanto uno dei capolinea della metropolitana leggera è localizzato nel centro della città di Cagliari, in una zona caratterizzata da un'alta densità di luoghi di lavoro e attività commerciali. Al contrario, all'aumentare del numero di episodi per

commissioni legate alla persona o alla famiglia, la propensione all'utilizzo della metro diminuisce; questo fatto può esser dovuto ad una caratterizzazione spaziale della linea che rende difficile svolgere attività che solitamente sono svolte più facilmente utilizzando modalità più flessibile come l'auto (per la concatenazione) o gli spostamenti a piedi (quando si svolgono attività nell'intorno dei luoghi di lavoro o della propria casa).

Come atteso, il parametro associato all'inerzia risulta altamente significativo e negativo.

Il coefficiente associato alla variabile *PTP*, che rappresenta l'effetto generalizzato dell'informazione, risulta altamente significativo e positivo. La magnitudo di tale parametro rappresenta l'utilità differenziale tra la prima e la seconda settimana sulla propensione ad utilizzare la metro.

5.3.4.2 Modello 2: Effetto generalizzato del programma VTBC e effetto specifico dei feedback

Il seguente modello è riportato nella seconda colonna della Tabella 5.5. La prima parte della specificazione è rimasta identica a quanto visto per il primo modello, così come i risultati interpretativi relativi alla stima di quelle variabili sono confermati anche nel secondo modello.

In questo secondo modello in aggiunta ad un effetto generalizzato del VTBC sulla propensione all'utilizzo della metropolitana, si cerca di valutare anche l'effetto delle informazioni quantitative inserite nel piano personalizzato e relative ai quattro benefici di tempo, costo monetario, riduzione della CO₂ emessa e incremento delle calorie bruciate.

Tra tutti, solo due dei quattro effetti del vettore BF_q sono risultati marginalmente significativi ed esattamente il risparmio di tempo e di costo.

In particolare, come mostrato in Tabella 5.4, gli individui a cui era stato prospettato un risparmio nel tempo di viaggio pari a due ore alla settimana o superiore derivante dall'utilizzo della metropolitana, sono più propensi ad utilizzare la metro in confronto a quelli che avevano ricevuto benefici minori. Allo stesso modo, coloro i quali avevano ricevuto informazioni relative ad un potenziale risparmio monetario superiore a 12 euro alla settimana, risultano più propensi ad utilizzare la metro rispetto a quelli che avevano ricevuto un'informazione relativa ad un beneficio minore. Questi risultati sembrano suggerire che il tipo di informazione, nonché il valore quantitativo relativo al beneficio raggiungibile dal cambio proposto nel piano personalizzato possono incoraggiare ad utilizzare modalità di trasporto più sostenibili. In particolare presentare il piano personalizzato di viaggio può portare gli individui a riconsiderare i loro stili di mobilità nonché a incrementare la loro consapevolezza riguardo ai benefici. Quando questi benefici sono sostanziali è più probabile che gli individui utilizzino la metroleggera.

5.3.4.3 Modello 3: Effetto generalizzato del VTBC, effetto specifico dei feedback e interazioni con le caratteristiche individuali

In questo terzo modello, oltre all'effetto generico del VTBC e le variabili relative ai benefici si è cercato di testare l'effetto di interazione del *PTP* con variabili esogene relative all'individuo e alle informazioni quantitative fornite sui benefici. Solo le interazioni significative sono state mantenute nella specificazione. Gli effetti del vettore di benefici che erano risultati significativi nel Modello 2 risultano ancora marginalmente significativi nel Modello 3. Tuttavia non sono risultate significative le interazioni delle variabili di beneficio con variabili esogene relative alle caratteristiche dell'individuo.

Il coefficiente associato alla variabile *PTP* mostra che, una volta inserite le interazioni di quest'ultima con variabili esogene, non c'è più un effetto statisticamente significativo che opera un incremento nella propensione ad utilizzare la metro leggera ($t\text{-stat} = 0,006$). Questo è molto diverso da quanto trovato nel Modello 1 e nel Modello 2 ed è indicativo del fatto che ignorare gli effetti di moderazione delle variabili dell'individuo sulla tendenza a cambiare il comportamento di viaggio, può portare a ritenere tale *shift* generico per tutti gli individui quando invece risulta efficace solo su alcuni segmenti di utenza.

Dal punto di vista interpretativo, per gli effetti di interazione della variabile *PTP* con le variabili esogene, un segno positivo del coefficiente di interazione indica che per la variabile corrispondente si ha un incremento ad utilizzare la metro per i propri spostamenti dopo la consegna del piano personalizzato di viaggio. Le interazioni sono risultate significative per le variabili relative al genere, alla presenza di figli e variabili attitudinali dell'individuo.

In particolare, i risultati riportati in Tabella 5.5 indicano che la consegna del piano ha un più alto effetto positivo sulla propensione all'utilizzo della metro per gli uomini che per le donne. Inoltre, se si guarda con maggiore attenzione al valore dei coefficienti stimati per la variabile del genere inserita singolarmente nella specificazione e per la variabile inserita in interazione con *PTP* (rispettivamente -0.533 e 0.511), si può concludere che dopo la consegna del piano il genere non è più una variabile che discrimina la propensione ad utilizzare la metro; infatti dopo la consegna del piano gli uomini hanno la stessa propensione delle donne all'utilizzo della metro. Questa può essere un'indicazione relativa al fatto che gli uomini rispetto alle donne sono più portati ad avere percezioni non corrette sul trasporto collettivo e che tali percezioni possono essere corrette con la consegna di un piano personalizzato di viaggio.

Gli effetti di interazione con la presenza di figli suggerisce che individui con bambini più grandi (14-17 anni) mostrano una propensione positiva ad utilizzare la metro dopo la consegna del piano personalizzato fino al punto di essere più propensi ad utilizzare la metro rispetto a non utilizzarla (il coefficiente della variabile inserita senza effetto di interazione è pari a -1.135, mentre il coefficiente della variabile di interazione è pari a 1.402). Tuttavia, non risulta significativo lo *shift* nella propensione ad utilizzare la metro per individui con bambini più piccoli, di età compresa tra pochi mesi e tredici anni (0-13 anni). L'implicazione

che individui con bambini piccoli non siano buoni target per i programmi VTBC di questo tipo è dovuto probabilmente alla convenienza offerta da altri modi di trasporto per le attività familiari che li riguardano (accompagnarli/riprenderli). Al contrario, individui con bambini più grandi sembrano recepire positivamente le informazioni fornite.

Per quanto riguarda le motivazioni per l'utilizzo dell'auto, è interessante notare che la propensione ad utilizzare la metro aumenta nella seconda settimana proprio per coloro i quali avevano dichiarato di utilizzare l'auto per la flessibilità offerta. Questo risultato è molto importante; è ben noto, infatti, che il processo di scelta modale sia governato fortemente da fattori legati a preferenze e percezione delle caratteristiche del contesto di scelta. L'obiettivo delle strategie informative è proprio quello di influenzare direttamente il processo di decisione di uso dell'auto alterando la percezione e il giudizio riguardo alle diverse opzioni di viaggio e incoraggiare a provare alternative diverse. Il risultato presentato sembra dimostrare che anche chi dichiara la propria affezione all'auto (per la sua flessibilità, ad esempio) può essere reso consapevole dei vantaggi offerti da altri sistemi (metropolitana leggera, ad esempio).

5.3.5 Conclusioni

Questa struttura modellistica ha permesso di mettere in evidenza come l'efficacia del VTBC nell'ottenere una maggiore propensione all'utilizzo della metropolitana leggera, sia una funzione delle caratteristiche demografiche, attitudinali, del contesto di attività e viaggio degli individui. Ignorare questi effetti di moderazione può portare ad una incorretta valutazione e predizione degli effetti di una strategia informativa, specialmente su alcuni segmenti di popolazione.

I risultati riguardanti l'effetto delle informazioni quantitative inserite nel PTP suggeriscono che la quantificazione di benefici strumentali di tempo e costo risulta essere la più rilevante nell'ottenere una maggiore propensione all'utilizzo della metro (rispetto alla quantificazione della CO₂ o delle calorie che invece in questo modello non sono risultate significative).

Ovviamente il modello soffre della ridotta dimensione del campione utilizzato e non lo si vuole utilizzare per fare inferenza sulla popolazione. Ciò che invece si vuole mettere in luce è la relazione funzionale individuata, che ha permesso di mettere in evidenza in quale modo le caratteristiche degli individui intercettati, nonché le informazioni loro fornite nel piano personalizzato di viaggio, possono influenzare e moderare l'effetto del VTBC.

Nei modelli riportati sono state tenute nella specificazione anche variabili con t-test relativamente deboli dal punto di vista statistico ($|t| < 1,96$). Tuttavia si ritiene che con un campione più ampio, quale ad esempio quello relativo ad una implementazione su larga scala, tali significatività possano essere migliorate attraverso una maggiore variabilità all'interno dei dati. La seguente applicazione ha permesso inoltre di confermare l'efficienza computazionale della struttura modellistica Panel Probit CML sviluppata solo di recente e ancora poco utilizzata.

Tabella 5.5 Risultati dei modelli

	Modello 1		Modello 2		Modello 3	
	Stima	t-stat	Stima	t-stat	Stima	t-stat
Costante (LR)	-1,415	-3,054	-1,518	-3,227	-1,337	-3,046
Caratteristiche Individuali e della famiglia						
<u>Genere (Femmina è la base)</u>						
Maschio	-0,275	-1,446	-0,254	-1,292	-0,533	-2,099
<u>Età (Età > 30 anni è la base)</u>						
18 – 30 anni	-0,565	-1,770	-0,500	-1,616	-0,490	-1,677
<u>Educazione (Basso livello di educazione è la base)</u>						
Medio e Alto livello di educazione	-0,383	-2,097	-0,318	-1,767	-0,290	-1,631
<u>Occupazione (Studente e disoccupato è la base)</u>						
Occupato	0,348	1,074	0,385	1,134	0,381	1,113
<u>Livello di reddito individuale (base Basso livello è la base)</u>						
Medio reddito (1,000 euro ≤ Reddito ≤ 2,000 euro)	-0,383	-1,316	-0,327	-1,133	-0,297	-1,041
Alto reddito (>2,000 euro)	-0,379	-1,271	-0,359	-1,188	-0,372	-1,233
<u>Presenza di figli</u>						
Presenza di figli con età compresa tra 0-13 anni	-0,737	-2,568	-0,659	-2,292	-0,521	-1,337
Presenza di figli con età compresa tra 14-17 anni	-0,405	-1,310	-0,495	-1,591	-1,135	-2,431
<u>Luogo di residenza (Cagliari e Area metropolitana sono la base)</u>						
Hinterland (<10 km da Repubblica)	0,285	1,414	0,229	1,098	0,214	1,045
Stile di vita e attitudine pro-ambientale						
<u>Distanza media percorsa all'anno (<15000 km è la base)</u>						
> 15000 km	-0,327	-1,630	-0,379	-1,734	-0,317	-1,447
<u>Tempo di camminata medio giornaliero (Basso e Alto sono la base)</u>						
Medio livello (10 - 20 minuti)	0,616	3,244	0,640	3,379	0,626	3,424
<u>Attività fisica (Media e Alta frequenza sono la base)</u>						
Bassa frequenza	0,497	2,547	0,495	2,557	0,482	2,546
<u>Impegno pro ambientale (Basso impegno è la base)</u>						
Riduzione di emissioni da trasporti	0,685	3,301	0,655	3,141	0,634	3,117
Riduzione di emissioni da rifiuti	-1,026	-4,435	-1,069	-4,546	-1,009	-4,497
Riduzione di emissioni da energia	-0,302	-1,398	-0,223	-0,967	-0,264	-1,174
<u>Motivazioni per l'uso dell'auto (Poca importanza è la base)</u>						
Flessibilità nei tempi di partenza e arrivo (solo PP&Rs)	-1,107	-4,778	-1,109	-4,745	-1,748	-5,213
Caratteristiche giornaliere						
<u>Giorno della settimana (Weekend è la base)</u>						
Feriale (Lun-Ven)	1,196	5,208	1,252	5,387	1,286	5,666
<u>N. Di episodi fuori casa per scopo</u>						
Lavoro/studio	0,380	4,950	0,360	4,588	0,376	4,613
Shopping	0,235	2,194	0,228	2,119	0,250	2,286
Commissioni per la persona e la famiglia	-0,107	-1,358	-0,105	-1,283	-0,084	-1,041
Effetto del programma VTBC						
PTP (1 per la seconda settimana = 2, 0 altrimenti)	0,924	5,702	0,516	2,139	0,002	0,006
<u>Genere (Femmina è la base)</u>						
Maschio * PTP	-	-	-	-	0,511	1,712
<u>Presenza di figli</u>						
Presenza di figli con età compresa tra 0-13 anni * PTP	-	-	-	-	-0,331	-0,768
Presenza di figli con età compresa tra 14-17 anni * PTP	-	-	-	-	1,402	2,599
<u>Motivazioni per l'uso dell'auto (Poca importanza è la base)</u>						
Flessibilità nei tempi di partenza e arrivo * PTP	-	-	-	-	1,358	3,512
Feedback contenuti nel PTP						
Riduzione settimanale del tempo di viaggio (<2 h è la base)	-	-	0,261	1,094	0,300	1,255
Riduzione settimanale del costo di viaggio (<12 € è la base)	-	-	0,327	1,295	0,360	1,468
Inerzia	1,028	-4,501	-0,902	-3,741	-1,332	-5,236
<i>Mean Composite Marginal Log-likelihood per individuo</i>	-39,800		-39,228		-36,988	
<i>n. di individui</i>	109		109		109	
<i>n. totale di osservazioni</i>	1526		1526		1526	

Conclusioni

Interrompere la routine quotidiana che caratterizza l'uso dell'auto è una grande sfida per gli esperti di trasporti. L'auto è, infatti, il mezzo preferenziale utilizzato per gli spostamenti poiché offre una inaudita libertà, flessibilità, convenienza e comfort (motivazioni strumentali), e conferisce ai suoi proprietari innumerevoli benefici personali che rendono difficile il tentativo di far cambiare una scelta diventata nel tempo poco deliberata, poiché regolata dall'abitudine.

La ridotta disponibilità di investimenti nel settore infrastrutturale, insieme all'esigenza di rispondere alle problematiche di natura ambientale, hanno favorito il successo di strategie indirizzate a promuovere misure per cambiare il comportamento di viaggio, con l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto privata ed incoraggiare l'uso di modalità di trasporto sostenibili. In particolare, i programmi di cambiamento volontario del comportamento di viaggio (*Voluntary Travel Behavioural Change programs - VTBC*) sono misure cosiddette “soft” (perché volontarie e liberali e non coercitive) che agiscono con differenti tipi di informazione e di comunicazione sul livello di conoscenza e di consapevolezza, sulle motivazioni al cambiamento, sulle norme e sulle attitudini degli individui, e cercano di orientarli e persuaderli ad utilizzare modalità di viaggio sostenibili nei loro spostamenti giornalieri.

I programmi VTBC hanno dimostrato nella pratica di essere efficaci nel ridurre il numero degli spostamenti e le distanze percorse con l'auto privata, confermando la necessità degli individui di essere assistiti per compiere scelte di viaggio più sostenibili. Un aspetto che accomuna in generale tutti questi programmi VTBC è la necessità di rilevarne la loro efficacia generale, in relazione all'approccio metodologico adottato, all'informazione fornita e agli individui coinvolti, al fine di spingere le stesse istituzioni a finanziare la realizzazione di queste misure.

Nella tesi è stato presentato un nuovo approccio metodologico che è stato adottato per l'implementazione di uno studio pilota di un programma di cambiamento volontario del comportamento di viaggio. La sperimentazione dello studio pilota ha permesso:

- di testare l'efficacia di una strategia informativa nel contesto italiano, ed in particolare per la promozione di una linea di metropolitana leggera (a conoscenza degli autori è il primo programma VTBC condotto in Italia);
- di validare una procedura che combina elementi metodologici standard a elementi innovativi di persuasione (tecnologici e procedurali);
- di specificare in profondità i rapporti di funzionalità che sono alla base del comportamento e del cambiamento comportamentale di viaggio quando gli individui sono sottoposti a misure di VTBC, attraverso la costruzione e la stima di modelli econometrici di scelta discreta.

In particolare, il processo metodologico, adottato attraverso l'introduzione di elementi nuovi e differenti rispetto a quelli generalmente utilizzati nell'implementazione di queste strategie, ha confermato l'efficacia delle scelte procedurali adottate in relazione a:

- a) l'identificazione e approfondimento del target da promuovere (stile di viaggio);
- b) la segmentazione della popolazione in relazione agli aspetti specifici per i quali poteva essere efficace la promozione (schemi di attività e viaggi e caratteristiche socioeconomiche);
- c) l'approccio altamente personalizzato adottato in tutto il processo di realizzazione del programma (per numero e tipologia di contatti);
- d) l'introduzione di sistemi tecnologici informativi utilizzati nella fase di acquisizione delle informazioni nonché nella comunicazione;
- e) il calcolo e consegna dei feedback come incentivo al cambiamento;
- f) il monitoraggio del processo di cambiamento durante la fase di svolgimento del programma e dopo.

L'identificazione del target di mobilità da promuovere e il reclutamento dei partecipanti, realizzati attraverso le due indagini (*Chi utilizza Metrocagliari e Abitudini di viaggio*), hanno messo in luce l'importanza di conoscere il target che si stava promuovendo, nonché coinvolgere individui che fossero più probabili al cambiamento, in termini di convenienza dell'alternativa proposta. In particolare, la prima indagine ha permesso di identificare nello stile del Park & Ride (P&R), un target per la promozione della metropolitana, attraverso il quale è possibile utilizzare il mezzo privato in modo razionale (parcheggiando in un'area di scambio e proseguendo in metro), realizzando al contempo un comportamento di viaggio sostenibile (attraverso la riduzione delle distanze percorse in auto). Attraverso la seconda indagine è stato possibile segmentare la popolazione in maniera efficiente, intercettando gli auto guidatori potenziali utilizzatori della metro in modalità park and ride (PP&Rs), che pur avendo caratteristiche simili ai P&Rs, non avevano identificato autonomamente la stessa alternativa sostenibile. La forte caratterizzazione personalizzata dell'approccio sviluppato, oltre che attraverso un contatto diretto e continuato con i partecipanti durante tutto lo svolgimento del programma (3 incontri *face to face* con il team, unitamente a contatti telefonici per tutti i giorni dell'indagine), è stata realizzata attraverso diversi elementi chiave nel processo metodologico, che hanno trovato riscontro nella valutazione dei risultati dell'implementazione.

Da un lato, l'utilizzo del dispositivo tecnologico Activity Locator, per l'osservazione in tempo reale dei comportamenti, ha rappresentato un primo passo per l'introduzione di strumenti di persuasione, attraverso il quale coinvolgere i partecipanti e renderli consapevoli del livello di dettaglio con cui le loro informazioni erano trattate (da sottolineare che non si sono registrati abbandoni durante la compilazione). L'AL ha permesso la raccolta di dati di attività e viaggio di tipo *panel* altamente dettagliati, attraverso i quali è stato creato un piano personalizzato di viaggio (PTP) concepito sulla base delle esigenze del singolo individuo.

L'osservazione dei comportamenti anche dopo l'implementazione della misura informativa ha permesso una prima valutazione dei risultati ottenuti, realizzata attraverso il confronto dei comportamenti di viaggio registrati prima e dopo la consegna del piano personalizzato. Inoltre, la scelta di raccogliere dati per più giorni, prima e dopo l'implementazione della misura ha permesso di osservare il cambiamento del comportamento come un processo attraverso le scelte fatte nei singoli giorni di indagine.

Questa prima valutazione ha confermato l'efficacia dell'approccio metodologico adottato. È stata infatti rilevata una generale diminuzione nell'utilizzo della modalità auto (-8% nelle distanze e -11% nel numero di viaggi/giorno), sia nei giorni di utilizzo della metro (-25% le distanze percorse) sia nei giorni di non utilizzo (-5%). I valori delle variazioni osservati nei giorni di utilizzo della metro ha messo in luce come l'alternativa proposta nel PTP potesse essere efficace nel ridurre le distanze in auto; allo stesso modo, la variazione delle distanze percorse in auto, registrata nei giorni in cui la metro non è utilizzata, sembra indicare che la campagna informativa abbia prodotto un effetto generalizzato di sensibilizzazione, a prescindere dall'utilizzo stesso della metropolitana, incoraggiando gli individui ad individuare anche autonomamente stili di mobilità più sostenibili.

Al termine della seconda settimana di rilevamento, il 30% dei PP&Rs (26 individui) ha cambiato il proprio comportamento di viaggio, seguendo i suggerimenti forniti nel PTP, mentre la restante quota (70%, 60 individui) non ha utilizzato Metrocagliari per i propri spostamenti.

Alla luce di questi risultati particolarmente positivi, anche rispetto ai cambi comportamentali riportati in letteratura, si può affermare che la selezione di un segmento di potenziali park and riders, per i quali era stata verificata attraverso l'indagine di reclutamento una potenziale convenienza all'utilizzo della metro, può aver contribuito ad ottenere un risultato di cambio comportamentale particolarmente positivo. D'altronde, l'obiettivo del progetto sperimentale non era quello di promuovere un cambiamento per tutti, ma solo per quelli che ne traevano un concreto vantaggio, così come suggerito da diversi autori. Questi risultati positivi possono essere dovuti anche al fatto che nel PTP si promuoveva un'alternativa che non prevedeva il totale abbandono dell'auto (P&R) e quindi forse più facilmente adottabile anche da parte degli individui particolarmente dipendenti dall'auto. Questo fatto è confermato dal confronto tra gli stili di mobilità dei P&Rs e dei nuovi P&Rs, per i quali è osservato un elevato grado di similarità negli attributi medi di viaggio. Il gruppo dei P&Rs, coinvolto nel programma come gruppo di riferimento, ha rappresentato, quindi, per gli auto guidatori un target comportamentale non troppo difficile da replicare. Inoltre tale fatto sembra confermare l'assunzione iniziale che il nuovo stile di mobilità proposto non dovesse presentare cambiamenti drastici rispetto al comportamento di viaggio abituale (abbandono totale dell'auto).

La procedura di reclutamento e la selezione del target, insieme all'approccio altamente personalizzato condotto durante tutto lo svolgimento del programma, hanno rappresentato due elementi fondamentali e complementari per la riuscita del programma.

La raccolta di dati spaziali e attributi di viaggio altamente dettagliati, unitamente all'utilizzazione di un "simulatore" per l'individuazione dell'alternativa da inserire nel PTP, ha portato alla quantificazione di benefici potenziali che, inseriti come feedback nel piano personalizzato, avevano la funzione di incentivare al cambiamento del comportamento.

Una intuizione, confermata dai risultati ottenuti, è appunto quella relativa alla funzione di feedback (beneficio potenziale derivante dal cambio comportamentale) come incentivo al cambiamento; sembra, infatti, che il valore dei benefici derivanti da un cambiamento del comportamento possa influenzare la propensione degli individui a provare modalità di viaggio alternative.

Nella seconda settimana, infatti, eccetto il sottogruppo di 8 individui che si sono dimostrati resistenti al cambiamento (nonostante avessero alti benefici potenziali), chi ha cambiato immediatamente presentava benefici più alti rispetto invece a chi dichiarava di cambiare nelle settimane future. Questo sembrerebbe in linea con quanto analizzato da diversi autori nelle teorie del comportamento e in quelle del cambiamento. Le motivazioni strumentali possono avere un peso nella decisione di cambiare il comportamento ma, se non vi è motivazione al cambio comportamentale, non bisogna aspettarsi che questo avvenga.

L'indagine di *monitoring*, finalizzata a seguire (monitorare appunto) il processo di cambiamento anche dopo il termine del programma, si è dimostrata una fase importante nella conduzione di programmi VTBC, in quanto ha permesso di mettere in luce che, a distanza di tre mesi dalla fine del programma personalizzato, la percentuale di nuovi utilizzatori della metro è aumentata rispetto a quanto rilevato immediatamente alla fine del programma personalizzato, passando al 36% (contro il 30% del termine del programma). Questo fatto ha confermato che il cambiamento del comportamento è un processo dinamico, che si realizza per fasi e che si concretizza attraverso degli stadi che possono essere differenti tra un individuo ed un altro individuo. L'analisi dei feedback per questa fase ha confermato che chi ha deciso di cambiare aveva ricevuto nel piano personalizzato informazioni relative a benefici più elevati rispetto a chi invece non ha cambiato il proprio comportamento.

Il risultato pratico del lavoro di tesi è che un si fatto programma di promozione del cambiamento del comportamento di viaggio può essere consigliato ai decisori politici come azione e misura per conseguire obiettivi di mobilità sostenibile, in particolare nei contesti urbani e altamente congestionati, in cui il sistema di trasporto collettivo presenta una capacità residua non utilizzata. Un altro risultato pratico è quello relativo alla realizzazione di un test pilota prima di estendere su larga scala misure di promozione della mobilità sostenibile. Infatti, anche se non strettamente necessario la possibilità di realizzare un'iniziale test pilota può facilitare la conoscenza di quelle che sono le caratteristiche motivazionali degli individui al cambio comportamentale, che consente quindi di focalizzare e concentrare le azioni di persuasione in modo estremamente efficiente (in riferimento alle risorse allocate alle varie fasi) ed efficace (per il cambio comportamentale).

La tesi contribuisce allo stato dell'arte nella modellizzazione del cambiamento comportamentale nel contesto di un programma VTBC. In particolare la stima delle due strutture modellistiche riportate nel Capitolo 5 ha consentito di confermare l'efficacia della strategia, identificando i fattori che sottendono il cambio comportamentale, in riferimento alle caratteristiche degli individui coinvolti e in relazione al tipo di informazione fornita all'interno del piano personalizzato di viaggio. I due approcci modellistici presentati hanno permesso di identificare le caratteristiche demografiche e attitudinali degli individui, e quelle relative al contesto di attività e viaggio che possono moderare diversamente gli effetti della strategia stessa. Ignorare questi effetti di moderazione può portare ad una incorretta valutazione e predizione degli effetti di una strategia informativa, specialmente su alcuni segmenti di popolazione. Questo è un risultato molto importante poiché conferma la necessità di analizzare queste relazioni in maniera approfondita e individuare i segmenti di popolazione più e meno sensibili a queste misure, e quindi, in riferimento a questo, ottimizzare eventualmente le risorse disponibili.

Un altro elemento che i modelli hanno permesso di mettere in luce è quello relativo all'effetto che le diverse informazioni quantitative inserite nel PTP possono avere sulla propensione al cambiamento. In questo studio pilota in particolare i risultati di entrambi gli approcci modellistici suggeriscono che i benefici strumentali di costo e tempo sono stati più rilevanti degli altri nel determinare una propensione al cambio del comportamento e all'utilizzo della metro (rispetto alla quantificazione della CO₂ o delle calorie).

Infine dal punto di vista strettamente econometrico la tesi conferma l'efficienza computazionale della struttura modellistica del Panel Probit con stima CML, recentemente sviluppato.

Rimangono ancora molte sfide da intraprendere, sia per approfondire alcuni temi specifici di tipo procedurale relativi all'implementazione di un programma su larga scala che ad esempio utilizzi dispositivi tecnologici non solo per la raccolta dati ma anche per fornire in tempo reale informazioni e suggerimenti all'utente, e sia sul versante applicativo, quale quello di approfondire la ricerca modellistica per poter disporre di strutture econometriche sempre più adatte a simulare il processo di cambiamento del comportamento, che possano essere utilizzate come riferimento per la pianificazione e la sperimentazione di strategie informative.

In questo senso è importante promuovere lo sviluppo di nuove ricerche ed applicazioni tra un numero più vasto di ricercatori e di enti di pianificazione, per dimostrare chiaramente la validità scientifica e i vantaggi pratici dell'approccio.

Bibliografia

- Aarts, H., Verplanken, B., Van Knippenberg, A. (1997). Habit and information use in travel mode choices. *Acta Psychologica*, 96 (1), 1-14.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), 179-211.
- Ampt, E. (1999). Living Neighbourhoods – A Vision for the Future. Proceedings, *Australasian Transport Research Forum, Perth, September. Forum 23 (2)*, 579–589.
- Ampt, E. (2003). Voluntary Household Travel Behaviour Change – Theory and Practice, Paper presented at the *10th International Association of Travel Behaviour Research Conference*, Lucerne, Switzerland, 10-15 August, 2003.
- Ampt, E., Rooney, A. (1998). Reducing the Impact of the Car - A Sustainable Approach: TravelSmart Adelaide, Paper prepared for the *22nd Australasian Transport Research Forum*, Sydney, Australia, September.
- Anable, J. (2005). ‘Complacent car addicts’ or ‘aspiring environmentalists’? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy*, 12 (1), 65-78.
- Anable, J., Lane, B., Kelay, T. (2006). *An Evidence Base Review of Attitudes to Climate Change and Transport*. Report to the Department for Transport. London: HMSO.
- Anderson, S., Stradling, S.G. (2004). *Attitudes towards car use and modal shift in Scotland*. Scottish Executive Social Research, Edinburgh.
- Angner, E., Loewenstein, G. (2007). Behavioral economics. *Handbook of the philosophy of science: philosophy of economic*, 641-690.
- Arnott, R. Small, K. (1994). The economics of traffic congestion, *American Scientist* 82 (5), 446–455.
- Avineri, E., Bovy, P.H.L., (2008). Identification of parameters for prospect theory model for travel choice analysis. *Transportation Research Record 2082*, 141–147.
- Avineri, E., Prashker, J.N. (2003). Sensitivity to uncertainty: The need for a paradigm shift. *Transportation Research Record (TRR), Journal of the Transportation Research Board 1854*, 90–98.
- Bamberg, S., (2013) Applying the stage model of self-regulated behavioral change in a car use reduction intervention. *Journal of Environmental Psychology* 33, 68-75.
- Bamberg, S., Ajzen, I., Schmidt, P. (2003). Choice of travel mode in the theory of planned behavior: The roles of past behavior, habit, and reasoned action. *Basic and applied social psychology*, 25 (3), 175-187.
- Bamberg, S., Fujii, S., Friman, M., Gärling, T. (2011). Behaviour theory and soft transport policy measures. *Transport Policy* 18 (1), 228-235.

-
- Bamberg, S., Hunecke, M., Blobaum, A. (2007). Social context, morality, and the use of public transportation: results from two field studies. *Journal of Environment al Psychology* 27, 190-203.
- Bamberg, S., Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of environmental psychology*, 27 (1), 14-25.
- Bamberg, S., Schmidt, P. (2003). Incentives, morality or habit? Predicting students car use for university routes with the models of Ajzen, Schwartz and Triandis. *Environment and Behavior* 35, 264–285.
- Ben-Akiva, M.E.B., Lerman, S.R. (1985). *Discrete choice analysis: theory and application to predict travel demand*. The MIT press.
- Bhat, C.R. (2004). Austin Commuter Survey: Findings and Recommendations. Technical Report, Dep. of Civil, Architectural and Environmental Engineering. The University of Texas at Austin. www.ce.utexas.edu/prof/bhat/REPORTS/Austin_commuter_survey_report.doc.
- Bhat, C.R. (2011). The Maximum Approximate Composite Marginal Likelihood (MACML) Estimation of Multinomial Probit-Based Unordered Response Choice Models. *Transportation Research Part B* 45 (7), 923–939.
- Bhat, C.R., C. Varin, and N. Ferdous. (2010) A Comparison of the Maximum Simulated Likelihood and Composite Marginal Likelihood Estimation Approaches in the Context of the Multivariate Ordered Response Model. In W. Greene and R.C. Hill (eds), *Advances in Econometrics: Maximum Simulated Likelihood Methods and Applications*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, UK, Vol. 26, 65-106.
- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models , *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*, Ascona, Switzerland.
- Bonsall, P. (2005). Stimulating modal shift. *Handbooks in Transport*, 6.
- Bonsall, P. (2009). Do we know whether personal travel planning really works?. *Transport Policy* 16, 306–314.
- Bonsall, P.W. (2007) Does individualised travel marketing really work? *Proceedings, the 35th European Transport Conference*, Amsterdam, Oct 2007.
- Brehm, J.W. (1966). A theory of psychological Reactance. Academic Press, New York.
- Brög W., Erl E., Ker I., Ryle J., Wall R. (2009) Evaluation of voluntary travel behaviour change: Experiences from three continents, *Transport Policy* 16, 281–292.
- Brög, W. (1998). Individualised marketing: Implications for TDM. CD-ROM of the proceedings of the *77th Annual Meeting of Transportation Research Board*, Washington DC.
- Brög, W. (2000). Switching to public transport. Presented at *UITP Asia Pacific Congress*, Melbourne, Ottobre 2000.
- Brög, W., Erl, E., Mense, N. (2002). Individualised Marketing, Changing Travel Behaviour for a better Environment. In *OECD Workshop: Environmentally Sustainable Transport Berlin*, 5, 6-12.

-
- Brög, W., Schadler, M. (1999) "More Passengers, Higher Profits for Public Transport - (im)Possible Expectation !?". *53rd UITP Congress*, Toronto, Canada, May.
- Cairns, S., Sloman, L., Newson, C., Anable, J., Kirkbride, A., Goodwin, P. (2004). *Smarter choice, changing the way we travel*. Final report of the research project: 'The influence of soft factor interventions on travel demand'. Published by the Department for Transport, London on the 'Sustainable Travel' section of www.dft.gov.uk.
- Cairns, S., Sloman, L., Newson, C., Anable, J., Kirkbride, A., Goodwin, P. (2008). Smarter Choices: Assessing the Potential to Achieve Traffic Reduction Using 'Soft Measures'. *Transport Reviews* 28 (5), 593-618.
- Carreno, M., Bamberg, S., Rye, T. Welsch, J. (2010). How Best To Evaluate mobility Management Projects: Can Psychological Theory help?. Proceeding at XVI PANAM, July 15-18, 2010 – Lisbon, Portugal.
- Chaiken, S., Torpe, Y.(1999): *Dual-Process Theories in Social Psychology*. New York, Guilford.
- Cherchi, E. (2003) *Il valore del tempo nella valutazione dei sistemi di trasporto. Teoria e Pratica*. Franco Angeli.
- Cherchi, E. (2009). Modelling individual preferences: state of the art, recent advances and future directions. In Pendyala, R.M. and C.R. Bhat (eds.), *Travel Behaviour Research in an Evolving World*. Lulu.com Publishers, Raleigh, N.C.
- Cialdini, R. B. (2001). Harnessing the science of persuasion. *Harvard Business Review*, 79(9), 72-81.
- Cooper, C. (2007). Successfully changing individual travel behavior: Applying community-based social marketing to travel choice. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2021 (1), 89-99.
- Curtis, C., Headicar, P. (1997). Targetting travel awareness campaigns: which individuals are more likely to switch from car to other transport for the journey to work?. *Transport Policy*, 4 (1), 57-65.
- Daito, T., Matsumura, N., Onishi, K., (2004). A transportation management program targeting work places. In: *Proceedings of Infrastructure Planning Study* (CD-ROM), p. 29 (in Japanese).
- Darnton, A. (2008) Reference Report: An overview of behaviour change models and their uses. UK: Government Social Research Behaviour Change Knowledge Review.
- Davies, N., (2012). What are the ingredients of successful travel behavioural change campaigns?. *Transport Policy* 24, 19-29.
- De Groot, J., Steg, L., (2006). Impact of transport pricing on quality of life, acceptability, and intentions to reduce car use: An exploratory study in five European countries. *Journal of Transport Geography* 14, 463–470.
- De Rosa, M. (2013) Un'applicazione di Cluster Analysis. In *Misure per il cambiamento volontario del comportamento di viaggio*. Il progetto Casteddu Mobility Styles. CRiMM, Università degli Studi di Cagliari, Collana di Studi sui Trasporti e Territorio, pp.80-81.
- Defra, A. (2008). Framework for ProEnvironmental Behaviours. *Department for Environment, Food and Rural Affairs, London*.

-
- Department for Transport, UK (2004) *Smarter Choices: Changing the Way We Travel*, London, UK.
- Diana, M. (2010). From mode choice to modal diversion: A new behavioural paradigm and an application to the study of the demand for innovative transport services. *Technological Forecasting and Social Change*, 77 (3), 429-441.
- DiClemente, C.C. (2003). *Addiction and change: How addictions develop and addicted people recover*. New York: Guilford Press.
- Dittmar, H. (1992). *The social psychology of material possessions: To have is to be*. New York: St. Martin Press.
- Doi, T., Honda, Y., Fujii, S., Higuchi, K., Tsuji, N., (2004). Effectiveness of “a program for the wise use of automobiles” in mobility management implemented in the Kawanishi and Inagawa areas. In: *Proceedings of Infrastructure Planning Study* (CD-ROM), p. 29 (in Japanese).
- Domencich, T.A., McFadden, D. (1975). *Urban Travel Demand: A Behavioural Analysis*. North Holland. Amsterdam.
- Dudleston, A., Hewitt, E., Stradling, S.G., Anable, J. (2005). *Public perceptions of travel awareness - Phase Three*, Scottish Executive, Edinburgh.
- EEA (2011) *Laying the foundations for greener transport*. TERM 2011: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe, EEA Report No 7/2011, European Environment Agency, <http://www.eea.europa.eu/publications/foundations-for-greener-transport>.
- Eriksson, L., Garvill, J., Nordlund, A.M. (2008). Acceptability of single and combined transport policy measures. The importance of environmental and policy specific beliefs. *Transportation Research Part A* (42), 1117–1128.
- ESRC (2009). Seminar Series Mapping the public policy landscape. Human behaviours to moving people more intelligently 2009.
- Festinger, L. (1957). *A Theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press, Stanford, CA.
- Fogg, B.J (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann Publishers.
- French, J., & Blair-Stevens, C. (2005). Social marketing pocket guide. *National Social Marketing Center of Excellence: London*.
- Friman, M., Pedersen, T., Gärling, T. (2012). Feasibility of Voluntary Reduction of Private Car Use. <http://kau.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:530114>.
- Fujii, S. (2012). Psychological strategies for attitude and behaviour change in mobility management. Paper presented at *5th International Conference on Traffic and Transport Psychology*, Netherlands, http://www.ictp2012.com/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=5
- Fujii, S., (2005). Reducing inappropriate bicycle-parking through persuasive communication. *Journal of Applied Social Psychology* 35 (6), 1171–1196.
- Fujii, S., Gärling, T. (2007). Role and acquisition of car-use habit. In T. Gärling & L. Steg (Eds.), *Threats from car traffic to the quality of urban life: Problems, causes, and solutions* (pp. 235- 250). Amsterdam: Elsevier.

-
- Fujii, S., Gärling, T., and Kitamura, R. (2001). "Changes in driver's perceptions and use of public transport during a freeway closure: effects of temporary structural change on cooperation in a real-life social dilemma" *Environment and Behavior*, Sage Publications, Tucson, 33 (6), 796-808.
- Fujii, S., Kitamura, R. (2003). What does a one-month free bus ticket do to habitual drivers? An experimental analysis of habit and attitude change. *Transportation*, 30 (1), 81-95.
- Fujii, S., Taniguchi, A. (2005). Reducing family car-use by providing travel advice or requesting behavioral plans: An experimental analysis of travel feedback programs, *Transportation Research Part D* 10, 385–393.
- Fujii, S., Taniguchi, A. (2006). Determinants of the effectiveness of travel feedback programs - a review of communicative mobility management measures for changing travel behaviour in Japan, *Transport Policy* 13 (5), 339-348.
- Gaker, D., Walker, J. L. (2011). Insights on Car-Use Behaviors from Behavioral Economics. *Auto Motives: Understanding Car Use Behaviours*, 107-120.
- Gardner, B. (2009) Modelling motivation and habit in stable travel mode contexts. *Transportation Research Part F* 12 (1), 68-76.
- Gardner, B., Abraham, C. (2008). Psychological correlates of car use: A meta-analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 11 (4), 300-311.
- Gardner, G.T., Stern, P. C. (2002). *Environmental problems and human behavior* (2nd ed.). Boston, MA: Pearson Custom Publishing.
- Gardner, G.T., Stern, P.C. (1996) *Environmental problems and human behavior*. Allyn and Bacon, Boston.
- Gärling T., Fujii S. (2009). Travel behavior modification: theories, methods, and programs. In *The expanding sphere of travel behavior research*. Edited by Kitamura R., Yoshi T., Yamamoto T., IATBR, pp: 97-128.
- Gärling, T. Steg L. (2007). *Threats to the quality of urban life from car traffic: Problems, causes, and solutions*. Elsevier, Amsterdam.
- Gärling, T., Axhausen, K. W. (2003). Introduction: Habitual travel choice. *Transportation*, 30 (1), 1-11.
- Gärling, T., Biel, A., Gustafsson, M. (2002). The new environmental psychology: The human interdependence paradigm. In R. B. Bechtel & A. Churchman (Eds.) (2002), *Handbook of environmental psychology* (pp. 85–94). New York: Wiley.
- Gärling, T., Eek, D., Loukopoulos, P., Fujii, S., Johansson-Stenman, O., Kitamura, R., & Vilhelmson, B. (2002). A conceptual analysis of the impact of travel demand management on private car use. *Transport Policy*, 9 (1), 59-70.
- Gärling, T., Fujii, S. (2002). Structural equation modeling of determinants of planning. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43 (1), 1-8.
- Gärling, T., Fujii, S., Boe, O. (2001). Empirical tests of a model of determinants of script-based driving choice. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4(2), 89-102.

-
- Gärling, T., Gillholm, R., Garling, a. (1998) Reintroducing attitude theory in travel behavior research: The validity of an interactive interview procedure to predict car use. *Transportation* 25, 129- 146.
- Gärling, T., Loukopoulos, (2007). Effectiveness, Public acceptance, and political feasibility of coercive measures for reducing car traffic. Gärling, T. Steg L. (Eds.), *Threats to the quality of urban life from car traffic: Problems, causes, and solutions*. Elsevier, Amsterdam (2007), pp. 313–324.
- Gärling, T., Schuitema, G. (2007). Travel demand management targeting reduced private car use: Effectiveness, public acceptability and political feasibility. *Journal of Social Issues*, 63 (1), 139-153.
- Gatersleben, B. (2007). Affective and symbolic aspects of car use. In T. Garling, & L. Steg (Eds.), *Threats to the quality of urban life from car traffic: Problems, causes, and solutions* (pp. 219 – 233). Amsterdam: Elsevier.
- Gollwitzer, P.M., Brandstatter, V., (1997). Implementation intentions and effective goal pursuit. *Journal of Personality and Social Psychology* 73, 186–199.
- Goodwin, P.B. (1997). Mobility and Car Dependence, in Rothengatter T. and Carbonell E. (eds.) *Traffic and Transportation Psychology: Theory and Application*. Pergamon: Amsterdam, pp: 449 - 464.
- Gould, J., Zhou, J. (2010). Social experiment to encourage drive-alone commuters to try transit. *Transportation Research Record* 2144, 93-101.
- Halkier, B. (1997). Nemt at tørre ansvaret af på forbrugerne. *Information*, January 28, 3.
- Harland, P., Staats, H., Wilke, H.A. (1999). Explaining proenvironmental intention and behavior by personal norms and the theory of planned behavior. *Journal of applied social psychology*, 29 (12), 2505-2528.
- Hensher, D. A., & Reyes, A. J. (2000). Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport. *Transportation*, 27 (4), 341-361.
- IEA (2011). *Key World Energy Statistics*. International Energy Agency, Paris.
- INPHORMM (1998). *Case studies of transport information and publicity/marketing campaigns to reduce car use and promote cycling, walking and public transport, INPHORMM Deliverable D2 to the European Commission*. Transport Studies Group, University of Westminster, and partners, London.
- James, B., Brög, W. (2003). TravelSmart/Individualised Marketing in Perth, Western Australia. Chapter 29 in Tolley R. (Ed) *Sustainable Transport. Planning for Walking and Cycling in Urban Environments*. Cambridge, UK
- Jones, P. (1995). Road pricing: The public viewpoint. In: Johansson B & Mattsson L-G(eds) *Road Pricing: Theory, Empirical Assessment, and Policy* (pp. 159-179). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Jones, P. (2011). Conceptualising Car ‘Dependence’. *Auto Motives: Understanding Car Use Behaviours*, 39.
- Jones, P., Sloman, L. (2003). Encouraging Behavioural Change Through Marketing and Management: What can be achieved? Paper presented at the 10th *International Association of Travel Behaviour Research Conference*, Lucerne, Switzerland, 10-15 August, 2003.

-
- Kahneman, D., (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect Theory: an analysis of decisions under risk. *Econometrica* 47, 313-327.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1984). Choices, values, frames. *American Psychologist* 39, 341-350.
- Kitamura, R., Fujii, S., Pas, E.I. (1997). Time-use data, analysis and modeling: Toward the next generation of transportation planning methodologies. *Transport Policy*, 4 (4), 225–235.
- Koppelman, F.S., Lyon, P.K., (1981). Attitudinal analysis of work/ school travel. *Transportation Science* 15, 233–254.
- Korhonen, L., Heiskanen, E. (2008). *Innovative programmes for travel demand management*. Inventory of European Demand Management Programmes.
- Kristensen, J.P., Marshall, S. (1999). Mobility management to reduce travel: the case of Aalborg. *Built Environment*, 25, 138–150.
- Levinson, D.M., Krizek, K.J. (2007). *Planning for place and plexus: metropolitan land use and transport*. Routledge.
- Lewin, K. (1952) Group decision and social change. In T.M. Newcomb & E.E. Hartley (Eds.). *Reading in social psychology* (pp.459-473). New York. Holt.
- Loukopoulos, P. (2007). A classification of travel demand management measures. In *Threats to the Quality of Urban Life from Car Traffic: Problems, Causes, and Solutions*. Elsevier, Amsterdam, pp: 275-311.
- Lyons, G. (2006). The role of information in decision-making with regard to travel. In *Intelligent Transport Systems, IEE Proceedings* (Vol. 153, No. 3, pp. 199-212). IET.
- Marinelli, P., Roth, M. (2002). Travelsmart suburbs Brisbane – A successful pilot of a voluntary travel behaviour change technique. Queensland Transport. *25th Australasian Research Forum*. Canberra, October 2002.
- Matsumura, N. (2004). Mobility management for residents. Presented at the *one-day Seminar Social Transportation Management: Travel Behavior Can Be Changed due to Communication*, Tokyo, Japan.
- Matsumura, N., Nitta, T., Tanimura, K., (2003). Effects of simplification of travel feedback programs on attitude and behavior modification. *Journal of Infrastructure Planning and Management* 737/IV-60, 89–100.
- Mayberry, J. (1973). Structural requirement for abstract-mode models pf passenger transportation. In R. Quandt (ed.) *The Demand for travel Theory and Measurement*, D.C. Health e Co., Lexington, Mass.
- McGuckin, N., Zmud, J., Nakamoto, Y. (2005). Trip-chaining trends in the United States: understanding travel behaviour for policy making. *Transportation Research Record, 1917*, pp. 199-204.
- Meloni, I. (2013) Il ruolo dei mezzi di trasporto pubblico. Almanacco dell'Architetto. Proctor edizioni, 1000-1010.
- Meloni, I., Sanjust, B., Sottile, E., Cherchi, E. (2013). Propensity for voluntary travel behavior changes: An experimental analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 87, 31-43.

-
- Meloni, I., Sanjust, B., Spissu, E. (2013). *Using A Gps Active Logger To Implement Travel Behavior Change Programs*. In Rasouli S. & Timmermans H. (eds.). In press.
- Meloni, I., Spissu, E., Bhat, C.R. (2011). The effect of personal cap-and-trade mileage policies on individual activity-travel patterns. The Activity Locator project. *Transportation Letters: The international Journal of transportation Research* 3, 293-307.
- Moser, G., Bamberg, S. (2008). The effectiveness of soft transport policy measures: A critical assessment and meta-analysis of empirical evidence. *Journal of Environmental Psychology* 28, 10–26.
- Ouellette, J. A., Wood, W. (1998). Habit and intention in everyday life: the multiple processes by which past behavior predicts future behavior. *Psychological bulletin*, 124(1), 54.
- Parker, J., Harris, L., Chatterjee, K., Armitage, R., Cleary Stevens Consulting, Goodwin P., (2007). *Making Personal Travel Planning Work*. Research Report, Department for Transport, dft.gov.uk.
- Parry, I., Harrington, W., Walls, M. (2007). Automobile externalities and policies. *Journal of Economic Literature* 45 (2), 373-400.
- Passmore, R., Durnin, J. (1955). Human energy expenditure. *Physiological reviews* 35 (4), 801-840.
- Perkins, A (2002). *The Greenhouse Abatement Potential of Travel Behaviour Change Initiatives*. Transport SA and Transport WA FOR National Taskforce on National Greenhouse Strategy Measure 5.3 – Best Practice in Transport and Land Use Planning. Available from Transport Queensland: Brisbane, Queensland.
- Philp, M., Taylor, MAP. (2010). Voluntary travel behaviour change and its potential implications for climate change mitigation and adaptation, University of South Australia, Adelaide, www.nccarf.edu.au/settlements-infrastructure/sites/www.nccarf.edu.au/settlements-infrastructure/files/file/ACCARNSI_PositionPaper_VTBC.pdf.
- Poggio, A., Berrini, M. (2010). *Green life. Guida alla vita nelle città di domani*, Edizioni Ambiente (in Italian).
- Prochaska, J., DiClemente, C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, Vol 19(3), 1982, 276-288.
- Prochaska, J., Velicer, W. (1997). The Transtheoretical Model of Health Behavior Change. *American Journal of Health Promotion* 12 (1), 38-48.
- RAC, (1995). Car dependence. In: Goodwin, P.B. (Ed.), RAC Foundation for Motoring and the Environment. London.
- Redman, L., Friman, M., Garling, T., Hartig, T. (2012). Quality attributes that attract car users. Submitted for publication.
- Richardson, A. J., Seethaler, R. K., & Harbutt, P. L. (2004). Design issues for before and after surveys of travel behaviour change. *Transport Engineering in Australia*, 9(2), 103-118.
- Richter, J., Friman, M., Gärling T. (2011). Soft transport policy measures: gaps knowledge. *International journal of sustainable transportation* 5 (4), 199-215.

-
- Richter, J., Friman, M., Gärling, T. (2010). Review of Evaluations of Soft Transport Policy Measures. *Transportation: Theory and Application* 2 (1), 5-18.
- Rose, G., Ampt, E. (2001). Travel blending: an Australian travel awareness initiative. *Transportation Research Part D* (6), 95-110.
- Rose, G., Ampt, E. (2003), Travel behaviour change through individual engagement. In D.A. Hensher and K.J. Button (eds.) *Handbook of transport and the environment*, edited by 2003, Elsevier Science Ltd.
- Rose, J.M. and Masiero, L. (2010). A comparison of the impacts of aspects of prospect theory on WTP/WTA estimated in preference and WTP/WTA space. *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 10 (4), 330-346.
- Schuitema, G., Steg, L., Rothengetter, J.A. (2010). The acceptability, personal outcome expectations, and expected effects of transport pricing policies. *Journal of Environmental Psychology* 30, 587-593.
- Schwanen, T. and Lucas, K. (2011). Understanding auto motives. In Lucas, K., Blumenberg, E. and Weinberger, R. (eds.) *Auto Motives: Understanding car use behaviours*. Bradford: Emerald. (2011).
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* 10, (pp. 221–279). New York: Academic Press.
- Schwartz, S. H., Howard, J. A. (1981). A normative decision- making model of altruism. In J. P. Ruston & R. M. Sorrentino (Eds.), *Altruism and helping behavior: Social, personality, and developmental perspectives* (pp. 189–211). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Seethaler, R. K., & Rose, G. (2005). Using the Six Principles of Persuasion to Promote Travel Behaviour Change-Preliminary Findings of Two TravelSmart Field Experiments. *TUTI Report*, 44-2005.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics* 69, 99-118.
- Simon, H.A. (1982) *Model of bounded rationality*. Cambridge, The MIT Press.
- Sloman, L., Cairns, S., Newson, C., Anable, J., Pridmore, A and Goodwin, P. (2010). *The effect of smarter choice programmes in sustainable travel towns*. Department of Transport. UK
- Steg, L. (2005). Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(2), 147-162.
- Steg, L. and Vlek C. (2009) Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology* 29, 309–317.
- Steg, L., De Groot, J. (2010). Explaining prosocial intentions: Testing causal relationships in the norm activation model. *British Journal of Social Psychology*, 49 (4), 725-743.
- Steg, L., Nordlund, A. (2012). Models to explain environmental behaviour. In Steg, L., van den Berg, A. E., & de Groot, J. I. (Eds.). *Environmental psychology: An introduction*. (pp. 185-195) Wiley. com.

-
- Steg, L., Tertoolen, G. (1997). Sustainable transport: assumptions on behaviour change. Paper presented at the *European Transport Conference*. <http://abstracts.aetransport.org/paper/index/id/537/confid/3>
- Steg, L., Tertoolen, G. (1999) Sustainable Transport Policy: The Contribution from Behavioural Scientists, *Public Money & Management* 19 (1), pp: 63 - 69.
- Steg, L., Van Den Berg, A., De Groot J., (2013). *Environmental Psychology*. BPS Blackwell.
- Stopher, P. (2005). Voluntary travel behaviour change, in K.J. Button and D.A. Hensher (eds.) *Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions* (6), Elsevier.
- Stopher, P., Cifford, E., Swann, N., Zhang, Y., (2009). Evaluating voluntary travel behaviour change - suggested guidelines and case studies. *Transport Policy* 16, 315–324.
- Taniguchi, A., Fujii, S. (2007). Promoting public transport using marketing techniques in mobility management and verifying their quantitative effects. *Transportation* 34: 37–49.
- Taniguchi, A., Hara, F., Takano, S., Kagaya, S. Fujii, S. (2003). Psychological and behavioural effects of Travel Feedback Program for travel behaviour modification. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1839, 182–190.
- TAPESTRY (2003). *Best Practice Guidelines (Deliverable 5). Report to the European Commission (DGTREN)*. Travel and Transport Research, Nottingham and partners.
- Taylor, M. (2007). Voluntary Travel Behavior Change Programs in Australia: The Carrot Rather Than the Stick in Travel Demand Management. *International Journal of Sustainable Transportation* 1, 173–192.
- Taylor, M., Ampt, E. (2003). Travelling smarter down under: policies for voluntary travel behaviour change in Australia. *Transport Policy*, 10 (3), 165-177.
- Tertoolen, G., Van Kreveld, D., Verstraten, B. (1998). Psychological resistance against attempts to reduce private car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32(3), 171-181.
- Thørgersen, J., Ölander, F. (2003). Spillover of environment-friendly consumer behaviour. *Journal of Environmental Psychology* 23, 225–236.
- Thørgersen, J. (2007). Social marketing of alternative transportation modes. In T. Gärling and L. Steg (eds.), *Threats to the Quality of Urban Life from Car Traffic: Problems, Causes, and Solutions*. Elsevier, Amsterdam, 367-381.
- Thørgersen, J. (2009). Promoting public transport as a subscription service: Effects of a free month travel card. *Transport Policy* 16 (6), 335-343.
- Triandis, H. C. (1979). Values, attitudes, and interpersonal behaviour. In *Nebraska symposium on motivation*. University of Nebraska Press.
- Triandis, H.C. (1977). *Interpersonal behaviour*. Monterey, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Science.

-
- Van de Kaa, E.J. (2010a). Prospect Theory and choice behaviour strategies: Review and synthesis of concepts from social and transport sciences. *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 10 (4), 299-329.
- Van de Kaa, E.J., (2010b). Applicability of an extended prospect theory to travel behaviour research: a meta-analysis. *Transport Reviews* 30 (6), 771–804.
- Verplanken, B., Aarts, H. (1999). Habit, attitude, and planned behaviour: is habit an empty construct or an interesting case of goal-directed automaticity? *European review of social psychology*, 10 (1), 101-134.
- Verplanken, B., Aarts, H., Knippenberg, A., Moonen, A. (1998). Habit versus planned behaviour: A field experiment. *British Journal of Social Psychology*, 37 (1), 111-128.
- Verplanken, B., Aarts, H., Van Knippenberg, A. D. (1997). Habit, information acquisition, and the process of making travel mode choices. *European Journal of Social Psychology*, 27(5), 539-560.
- Vlek, C., Michon, J. (1992). Why we should and how we could decrease the use of motor vehicles in the future. *IATSS Research* 15, 82-93.
- Vlek, C., Steg, L. (2007). Human behavior and environmental sustainability: problems, driving forces and research topics. *Journal of Social Issues*, 63(1), 1–19.
- Walker, J.L., (2001). *Extended Discrete Choice Models: Integrated Framework, Flexible error structures, and Latent variables*. PhD. Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology.

Appendice A – I questionari

Appendice A1 - Chi utilizza la Metro di Cagliari?

1. DESCRIZIONE GENERALE

Il presente questionario si riferisce allo spostamento durante il quale hai ricevuto la cartolina (se non l'hai ricevuta, o non ti ricordi durante quale spostamento ti è stata consegnata, fai riferimento all'ultimo spostamento che hai effettuato in Metrocagliari).

LA COMPILAZIONE DEL QUESTIONARIO RICHIEDE MENO DI 10 MINUTI. Buona compilazione!

Indica la data dello spostamento che stai descrivendo
(giorno/mese/anno)

____/____/____

Indica il Comune, la via e il n.civico della tua abitazione _____

Indica l'orario della corsa (hh:mm) _____:

A quale fermata sei salito? _____

A quale fermata sei sceso? _____

Qual è il motivo principale per cui hai effettuato questo spostamento ?

- Da casa a lavoro/studio
- Da casa a luoghi per acquisti/svago/sport/casa di altri
- Da lavoro/studio ad altri luoghi di lavoro/studio
- Da lavoro/studio ad altri luoghi acquisti/svago/sport/casa di altri
- Da altri luoghi (acquisti/svago/sport/casa di altri) a lavoro/studio
- Da lavoro/studio a casa
- Da altri luoghi (acquisti/svago/sport/casa di altri) a casa
- Altro _____

Con quale frequenza effettui questo spostamento?

- Mai, spostamento occasionale
- Da 1 a 10 volte all'anno
- 1 – 5 volte al mese
- Più volte a settimana
- Ogni giorno (andata e/o rientro)
- Ogni giorno (andata e/o rientro x 2)

Indica tutti i modi che NON avresti sicuramente avuto a disposizione (o non avresti potuto utilizzare) per effettuare questo stesso spostamento.

- Auto guidatore
- Auto passeggero
- Autobus
- Treno
- Moto/ciclomotore
- Bicicletta
- A piedi (spostamento)

(se non hai a disposizione né auto guidatore né auto passeggero) Sei uno studente delle scuole superiori?

- Sì (se sì, vai alla sezione 8)
- No

2. DESCRIZIONE SPOSTAMENTO

Per favore descrivi dettagliatamente lo spostamento che hai effettuato.

Indica la via e il Comune da dove sei partito/a _____

Come sei arrivato alla fermata in cui sei salito/a sulla Metrocagliari?

- A piedi
- In bicicletta/moto
- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In bus/treno
- Altro _____

(se sei arrivato in auto guidatore) Dove hai parcheggiato?

- Lungo strada, gratis
- Lungo strada, a pagamento
- In un'area di parcheggio, gratis
- In un'area di parcheggio, a pagamento
- Altro

Che tipo di biglietto hai utilizzato?

- Corsa singola (90 minuti) Arst
- Carnet di 12 corse Arst
- Biglietto integrato a tempo (Ctm)
- Biglietto integrato giornalieri (Ctm)
- Carta integrata settimanale (Ctm)
- Abbonamento Ctm (mensile, annuale)
- Biglietto integrato Metro-Treno
- Altro _____

Quale di queste attività hai svolto durante lo spostamento in Metrocagliari?

- Ho letto quotidiani/libri/riviste, e/o ascoltato musica, videogiochi

- Ho telefonato/mandato sms
- Ho lavorato/studiato
- Ho navigato in internet (smart phone, iPad etc.)
- Ho chiacchierato con altri passeggeri
- Nessuna attività, ho aspettato che arrivasse il momento di scendere
- Altro _____

Indica il Comune, la via e il n. civico precisi, o il nome del luogo (Arst, Tribunale, Auchan etc.) dove eri diretto/a: _____

Come sei arrivato/a dalla fermata finale al luogo in cui eri diretto?

- A piedi
- In bicicletta/moto
- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In bus/treno
- Altro _____

(se sei ripartito in auto guidatore) Dove hai parcheggiato?

- Lungo strada, gratis
- Lungo strada, a pagamento
- In un'area di parcheggio, gratis
- In un'area di parcheggio, a pagamento
- Altro _____

Se questo era uno spostamento in andata (verso il lavoro, verso un negozio etc.), come hai fatto lo spostamento di rientro?

- No era uno spostamento di rientro
- Sempre in Metrocagliari
- Accompagnato in macchina
- Autobus
- Altro _____

(se era uno spostamento di rientro) Come hai fatto lo spostamento di andata?

- Sempre in Metrocagliari
- Accompagnato in macchina
- Autobus
- Altro _____

A che ora è iniziato questo spostamento (hh:mm)? _____:

(se stai descrivendo uno spostamento per lavoro) Indica con una X se, oltre allo spostamento in Metro che hai effettuato per lavoro/studio, durante il giorno hai anche svolto altri spostamenti per raggiungere le seguenti attività (con qualsiasi mezzo):

	Si, andando al lavoro e/o dopo il lavoro, durante una pausa etc.	Si, ma sono rientrato prima a casa (e ho cambiato mezzo)	No, non le ho svolte per niente
Attività legate alla famiglia programmate per tempo (es. hai accompagnato/ripreso qualcuno)			
Attività personali programmate per tempo (hai ritirato/trasportato oggetti, fatto visite, sport, spese, commissioni etc.)			
Attività (personali o familiari) decise all'ultimo minuto			

Per effettuare questo stesso spostamento che stai descrivendo, ti capita di NON usare la Metro e scegliere un altro mezzo, se:

	Uso la Metro	Auto	Auto passeggero	Piedi/Bici/Moto	Bus/treno	Non so
Fa freddo, e/o piove						
E' una bellissima giornata (da godersi all'aria aperta camminando, in bici etc.)						
Devi anche accompagnare/riprendere qualcuno						
Devi fare almeno un'altra attività (sport, spese, commissioni, visite etc.)						

3. CAMBIAMENTO COMPORTAMENTALE

In questa sezione cerchiamo di risalire alle circostanze che ti hanno spinto ad utilizzare la Metrocagliari.

(per frequenze maggiori di occasionale) Come effettuavi questo spostamento quando non era in funzione la Metrocagliari?

- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In autobus/treno
- A piedi/bici/moto

- Non lo effettuavo

(per frequenze occasionali) Come effettui questo spostamento quando non usi la Metrocagliari?

- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In autobus/treno
- A piedi/bici/moto
- Non lo effettuo (è stato proprio uno spostamento occasionale in tutti i sensi)

(per frequenze maggiori di occasionale) Quanto hanno inciso i seguenti aspetti nella tua decisione di utilizzare la Metrocagliari?

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo	Non so
Costa meno rispetto ad altri sistemi di trasporto						
Riduce lo stress da traffico (es. non si hanno problemi di parcheggio etc.)						
Impiega meno tempo rispetto ad altri mezzi						
Inquina meno rispettando l'ambiente						

(per frequenze maggiori di occasionale & usava auto guidatore) Che cosa ti manca di più dell'auto?

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo
La libertà di movimento (orari, destinazioni, attività da svolgere)					
Comfort e privacy					
Non poter trasportare buste/pacchi etc.					

(per frequenze maggiori di occasionale) Quale di questi fattori potrebbero indurti IN FUTURO a scegliere di NON utilizzare la Metrocagliari per questo particolare spostamento?

- Se diminuisce il livello del servizio (frequenze, sicurezza, comfort, affollamento etc.)
- Se compro/cambio la macchina
- Se aumentano le tariffe
- Se sopraggiungono nuove esigenze familiari (accompagnare i figli, genitori etc.)
- Altro _____

(per frequenze occasionali) Quale di questi fattori potrebbero indurti IN FUTURO a scegliere di utilizzare la metropolitana sempre di più (per questo e altri spostamenti):

- Se viene estesa la rete di Metrocagliari
- Se diminuiscono le tariffe e/o aumenta il prezzo della benzina
- Se diminuiscono le esigenze familiari (accompagnare i figli, genitori etc.)
- Se si accentuano i problemi ambientali
- Avendo a disposizione un incentivo monetario (diminuzione tassa circolazione e assicurazione auto) e biglietti gratis
- Altro _____

4. ATTITUDINE

In questa sezione indaghiamo sulla tua attitudine pro-ambientale

Hai un'idea di quanto spendi al mese per I tuoi spostamenti?

- Meno di 50 €
- 50 - 100 €
- 100 - 300 €
- Più di 300 €
- Non so

Quante volte alla settimana pratichi sport fuori casa?

- Mai/saltuariamente
- 1-2 volte
- Più di 2 volte

Possiedi una bicicletta o sei abbonato al bike sharing?

- Sì, possiedo una bici e sono abbonato bike sharing
- Sì, possiedo una bicicletta
- Sì, sono abbonato al bike sharing
- No, nessuna delle due

(se hai bici o bike sharing) Indica con quale frequenza utilizzi la bicicletta per andare al lavoro, in palestra, da amici etc. (escluso l'uso della bici in sé, come attività fisica o ricreativa):

- Mai, raramente
- Qualche volta al mese
- Più volte a settimana

Normalmente, in un giorno, quanto cammini?

- Fino a 10 minuti
- 10 – 20 minuti
- Più di 20 minuti

5. GIUDIZIO SULLA METROCAGLIARI

Per favore aiutaci a capire il livello attuale del servizio offerto dalla Metrocagliari. Inoltre, ti chiederemo i riferimenti di altre persone (se ne conosci) che potrebbero utilizzare la Metropolitana ma non la usano. Li contatteremo nel seguito di questo studio e proveremo a convincerli noi!

Dai un voto alle seguenti caratteristiche della Metrocagliari

	Insufficiente	Mediocre	Sufficiente	Buono	Ottimo
Senso di sicurezza nelle aree di interscambio auto/metro (ai parcheggi), nelle fermate, a bordo <i>etc.</i>					
Possibilità di interscambio con altri mezzi del trasporto pubblico e integrazione tariffaria					
Descrizione adeguata del servizio e reperibilità dei biglietti					
Economicità delle tariffe					

Quanto sei d'accordo con queste affermazioni che riguardano la Metrocagliari?

	In totale disaccordo	Non d'accordo	Neutrale	D'accordo	D'accordissimo
Disturba la regolare circolazione stradale (degli altri veicoli in circolazione, di quelli parcheggiati, dei pedoni, <i>etc.</i>)					
E' rumorosa					
E' pericolosa, causa incidenti					
Deturpa l'estetica della città					

Indica quanto contribuisce, secondo te, l'utilizzo della Metrocagliari (rispetto ad altri mezzi di trasporto) al conseguimento dei seguenti obiettivi nell'area vasta di Cagliari

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo
Mobilità sostenibile (si riducono gli spostamenti con veicolo privato)					
Vivibilità della città (il pedone si riappropria della città)					
Salute pubblica (si incrementano gli spostamenti attivi, p.e. a piedi, in bici)					
Qualità ambientale (diminuisce					

l'inquinamento atmosferico e acustico)					
----------------------------------------	--	--	--	--	--

Sei favorevole all'estensione della Metrocagliari:

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo
Da Gottardo al Policlinico					
Nella via Roma (fino a P.zza Matteotti)					

Potresti gentilmente indicarci l'email di un viaggiatore che, secondo te, potrebbe utilizzare convenientemente la metropolitana e non la utilizza?

6. INFO PERSONALI

Le tue informazioni personali ci aiuteranno a delineare il profilo degli utilizzatori della MetroCagliari.

Indica la fascia d'età in cui ti riconosci

- Meno di 14 anni
- 14 – 17 anni
- 18 – 30
- 31 – 40
- 41 – 60
- 61 – 80
- Più di 80

Sesso

- Maschio
- Femmina

Qual è la tua occupazione attuale?

- Studente
- Dipendente
- Disoccupato
- Libero professionista
- Pensionato
- Casalinga
- Altro _____

Qual è il tuo titolo di studio?

- Fino ad elementare/medie
- Diploma di scuola superiore
- Specializzazione professionale
- Titolo universitario (1 – 2 livello)
- Titolo Post-laurea (dottorato, specializzazione *etc.*)

Potresti indicare approssimativamente in quale fascia di reddito mensile lordo ti riconosci?

- meno di 1,000 €
- 1,000-2,000 €
- 2,000-4,000 €
- oltre 4,000 €
- Non percepisco reddito
- Non so

Sei sposato/a convivi con un partner?

- Sì
- No

Hai figli?

- Sì
- No

(se hai figli) In quali fasce di età rientrano i tuoi figli?

- 0 – 13 anni
- 14 – 17 anni
- 18 e più

Hai la patente?

- Sì
- No

(se hai la patente) Possiedi un'auto di tua proprietà?

- Sì
- No

(se hai un'auto) **7. INFO AUTO**

Cerchiamo di capire che tipo di auto un utilizzatore della metropolitana ha a disposizione e che uso ne fa.

Che modello di macchina hai?

- Smart (2 posti)
- Utilitaria (Panda, Clio *etc.*)
- Berlina
- SUV/Pick up
- Station Wagon/Monovolume

Indica l'anno di produzione _____

Indica l'anno in cui l'hai acquistata _____

Sapresti indicare quanti km percorri all'anno in auto?

- Meno di 15,000 km
- 15,000 - 25,000 km
- Più di 25,000 km
- Non so

Quanti grammi di anidride carbonica (CO₂) produce la tua auto per km?

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo	Non so
CO ₂ g/km						

8. INFO CONCLUSIVE

Indica gentilmente poche ultime informazioni e lascia un tuo contatto in maniera tale che possiamo includerti tra i partecipanti al CONCORSO per la vincita di un iPhone 4 e 10 buoni spesa dal valore di 100 euro.

Quanti spostamenti hai fatto durante il giorno di riferimento - incluso quello che hai appena descritto - in totale, con qualsiasi mezzo (a piedi, in bici, in auto conducente/passeggero, in metro, in bus, in treno)?

- 2
- 3
- 4
- 5 – 6
- 6 – 7
- 8 e più

Quanti di questi erano in Metro?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 e più

Quante ore hai lavorato/studiato fuori casa?

- Non ho lavorato (non lavoro)
- Fino a sei ore
- 6 – 8 ore
- più di 8 ore

Da quanti componenti è composta la tua famiglia?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 e più

In totale di quante macchine disponete in famiglia?

- Nessuna
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 e più

Come sei venuto a conoscenza del progetto Casteddu Mobility Styles e quindi di questo questionario?

- Ho ricevuto la cartolina alla fermata della Metro
 - Da passaparola
 - Un partecipante mi ha inoltrato l'invito
 - Da siti web che riportavano la notizia
 - Da facebook
 - Ho letto la notizia sul giornale
 - Altro _____
-

Appendice A2 - Abitudini di viaggio

1. DESCRIZIONE GENERALE

Il presente questionario si riferisce allo spostamento durante il quale hai ricevuto la cartolina (se non l'hai ricevuta, o non ti ricordi durante quale spostamento ti è stata consegnata, fai riferimento all'ultimo spostamento che hai effettuato in Metrocagliari).

LA COMPILAZIONE DEL QUESTIONARIO RICHIEDE MENO DI 10 MINUTI. Buona compilazione!

Indica il comune della tua abitazione

- Cagliari
- Pirri
- Monserrato
- Quartu Sant'Elena
- Quartucciu
- Selargius
- Settimo San Pietro
- Altro _____

Indica la via e il n.civico della tua abitazione

Con quale frequenza utilizzi la Metrocagliari?

- Mai
- Mi è capitato solo in rare occasioni
- Da 1 a 10 volte all'anno
- 1 – 5 volte al mese
- Più volte a settimana
- Ogni giorno (andata e/o rientro)
- Ogni giorno (andata e/o rientro x 2)

Solo per chi utilizza la Metro con una frequenza di almeno 1-10 volte l'anno

2. DESCRIZIONE SPOSTAMENTO

Per favore descrivi dettagliatamente lo spostamento che hai effettuato.

Indica la data dell'ultimo spostamento effettuato
(giorno/mese/anno) _____/_____/_____

Indica l'orario della corsa (hh:mm) _____:

A quale fermata sei salito? _____

A quale fermata sei sceso? _____

Qual è il motivo principale per cui hai effettuato questo spostamento ?

- lavoro/studio
- acquisti/svago/sport/casa di altri
- Altro _____

Elenca tutti i modi che NON avresti sicuramente avuto a disposizione (o non avresti potuto utilizzare) per effettuare questo stesso spostamento.

- Auto guidatore
- Auto passeggero
- Autobus
- Treno
- Moto/ciclomotore
- Bicicletta
- A piedi (spostamento)

(se non hai a disposizione ne' auto guidatore ne' auto passeggero) Sei uno studente delle scuole superiori?

- Sì
- No

Indica la via e il Comune da dove sei partito/a

Come sei arrivato alla fermata in cui sei salito/a sulla Metrocagliari?

- A piedi
- In bicicletta/moto
- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In bus/treno
- Altro _____

(se sei arrivato in auto guidatore) Dove hai parcheggiato?

- Lungo strada, gratis
- Lungo strada, a pagamento
- In un'area di parcheggio, gratis
- In un'area di parcheggio, a pagamento
- Altro

Indica il Comune e la via o il nome del luogo dove eri diretto/a: _____

Come sei arrivato/a dalla fermata finale al luogo in cui eri diretto?

- A piedi

- In bicicletta/moto
- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In bus/treno
- Altro _____

(se sei ripartito in auto guidatore) Dove hai parcheggiato?

- Lungo strada, gratis
- Lungo strada, a pagamento
- In un'area di parcheggio, gratis
- In un'area di parcheggio, a pagamento
- Altro _____

Se questo era uno spostamento in andata (verso il lavoro, verso un negozio *etc.*), come hai fatto lo spostamento di rientro?

- No era uno spostamento di rientro
- Sempre in Metrocagliari
- Accompagnato in macchina
- Autobus
- Altro _____

(se era uno spostamento di rientro) Come hai fatto lo spostamento di andata?

- Sempre in Metrocagliari
- Accompagnato in macchina
- Autobus
- Altro _____

A che ora è iniziato questo spostamento (hh:mm)? _____:

3. ABITUDINI

Hai la patente?

- Sì
- No (-> *fine del questionario*)

Hai un'automobile di tua proprietà? (solo per chi ha la patente)

- Sì
- No

Lavori o ti capita di svolgere altre attività (shopping, visite, commissioni *etc.*) nell'area intorno a Piazza Repubblica? (solo per chi non ha mai utilizzato o solo in rare occasioni Metrocagliari)

- Sì, lavoro e svolgo altre attività
- Sì, lavoro in quella zona
- Sì, vado a svolgere altre attività
- No, nessuna delle due (-> *fine del questionario*)

Indica gentilmente la via o la piazza dove ti rechi solitamente

Che mezzo utilizzi per raggiungere questa zona?

- Piedi
- Bicicletta
- Auto guidatore
- Auto passeggero
- Autobus
- Metropolitana
- Altro _____

Dove parcheggi? (indica anche più di una risposta)(Solo per auto guidatore)

- Lungo strada, gratis
- Lungo strada, a pagamento
- In un'area di parcheggio, gratis
- In un'area di parcheggio, a pagamento

Appendice A3 - Seconda fase (Completamento)

1. DESCRIZIONE GENERALE

Inserisci l'indirizzo e-mail sul quale hai ricevuto il nostro invito a partecipare alla seconda fase: _____

Indica il comune della tua abitazione _____

Indica la via e il n. civico della tua abitazione _____

Quanto ti impegni quotidianamente per ridurre le emissioni da:

	Per nulla	Poco	Moderatamente	Molto	Estremamente	Non so
Trasporti (riduzione uso auto privata)						
Rifiuti (raccolta differenziata)						
Energia (uso moderato energia domestica)						
Abitudini quotidiane (acquisto di prodotti green, cibi locali)						
Tecnologie eco-compatibili (pannelli solari, elettrodomestici classe A, auto Euro 4, 5 etc.)						

Nel tuo nucleo familiare qualcuno utilizza il trasporto pubblico?

- No, nessuno
- Sì, mia moglie/mio marito
- Sì, i miei figli
- Sì, i miei genitori/fratelli/sorelle

Per raggiungere l'intorno di piazza Repubblica solitamente:

- Arrivi in auto ad una fermata e poi prosegui in metro (P&R) [*vai alla sezione Finale*]
- Usi l'auto (Potenziale Park & Rider)

2. ATTITUDINE (solo per i potenziali P&r)

In questa sezione indagiamo sulla tua attitudine pro-ambientale

Hai un'idea di quanto spendi al mese per i tuoi spostamenti?

- Meno di 50 €

- 50 - 100 €
- 100 - 300 €
- Più di 300 €
- Non so

Quante volte alla settimana pratichi sport fuori casa?

- Mai/saltuariamente
- 1-2 volte
- Più di 2 volte

Possiedi una bicicletta o sei abbonato al bike sharing?

- Sì, possiedo una bici e sono abbonato bike sharing
- Sì, possiedo una bicicletta
- Sì, sono abbonato al bike sharing
- No, nessuna delle due

(se hai bici o bike sharing) Indica con quale frequenza utilizzi la bicicletta per andare al lavoro, in palestra, da amici etc. (escluso l'uso della bici in sé, come attività fisica o ricreativa):

- Mai, raramente
- Qualche volta al mese
- Più volte a settimana

Normalmente, in un giorno, quanto cammini?

- Fino a 10 minuti
- 10 - 20 minuti
- Più di 20 minuti

Conosci il servizio offerto da Metrocagliari?

- Sì
- No
- In auto, come guidatore
- In auto, come passeggero
- In bus/treno
- Altro _____

Potresti indicare l'indirizzo della fermata della Metro più vicina a casa tua (anche se dovessi raggiungerla in macchina)? (Indica "Non so" se non sei sicuro/a)

Hai mai pensato di lasciare l'auto ad una fermata per poi proseguire in Metro fino a P.zza Repubblica?

- Sì
- No
- Non so

Perché non lo fai di solito?

- Il resto della mia giornata non è compatibile
- Non saprei come fare
- Qualche volta l'ho fatto
- Non so
- Altro _____

3. INFO PERSONALI (Solo per i Potenziali P&R)

Le tue informazioni personali ci aiuteranno a delineare il profilo degli utilizzatori della Metrocagliari.

Indica la fascia d'età in cui ti riconosci

- Meno di 14 anni
- 14 – 17 anni
- 18 – 30
- 31 – 40
- 41 – 60
- 61 – 80
- Più di 80

Sesso

- Maschio
- Femmina

Qual è la tua occupazione attuale?

- Studente
- Dipendente
- Disoccupato
- Libero professionista
- Pensionato
- Casalinga
- Altro _____

Qual è il tuo titolo di studio?

- Fino ad elementare/medie
- Diploma di scuola superiore
- Specializzazione professionale
- Titolo Universitario (1 – 2 livello)
- Titolo Post-laurea (dottorato, specializzazione *etc.*)

Potresti indicare approssimativamente in quale fascia di reddito mensile lordo ti riconosci?

- meno di 1,000 €
- 1,000-2,000 €
- 2,000-4,000 €
- oltre 4,000 €

- Non percepisco reddito
- Non so

Sei sposato/a convivi con un partner?

- Sì
- No

Hai figli?

- Sì
- No

(*se hai figli*) In quali fasce di età rientrano i tuoi figli?

- 0 – 13 anni
- 14 – 17 anni
- 18 e più

Hai la patente?

- Sì
- No

(*se hai la patente*) Possiedi un'auto di tua proprietà?

- Sì
- No

(*se hai un'auto*) **INFO AUTO**

Cerchiamo di capire che tipo di auto un utilizzatore della metropolitana ha a disposizione e che uso ne fa.

Che modello di macchina hai?

- Smart (2 posti)
- Utilitaria (Panda, Clio *etc.*)
- Berlina
- SUV/Pick up
- Station Wagon/Monovolume

Indica l'anno di produzione _____

Indica l'anno in cui l'hai acquistata _____

Sapresti indicare quanti km percorri all'anno in auto?

- Meno di 15,000 km
- 15,000 - 25,000 km
- Più di 25,000 km
- Non so

Quanti grammi di anidride carbonica (CO2) produce la tua auto per km?

	Pochissimo	Poco	Mediamente	Molto	Moltissimo	Non so
CO2 g/km						

3. INFO CONCLUSIVE

Indica con quale frequenza raggiungi l'area intorno a P.zza Repubblica per lavoro o altri motivi:

	Mai, occasionalmente	Da 1 a 10 volte l'anno	1 - 5 volte al mese	Più volte a settimana.	Ogni giorno (andata e/o rientro)	Ogni giorno x 2 volte
Per lavoro						
Per altri motivi (shopping, svago, etc.)						

Di solito hai difficoltà a trovare parcheggio nell'area di P.zza Repubblica?

- No
- No, ho un parcheggio privato
- Sì
- Altro _____

Come effettui lo spostamento verso P.zza Repubblica (area) quando ti capita di non poter utilizzare la tua macchina?

- Non mi è mai capitato (faccio in modo che non accada)
- Mi faccio prestare un' auto
- Mi faccio accompagnare/venire a riprendere
- Prendo l'autobus/metro
- Vado in Moto
- Vado in Bicicletta
- Non faccio lo spostamento
- Altro _____

Quanto hanno inciso i seguenti fattori nella tua decisione di utilizzare l'auto per raggiungere la zona di P.zza Repubblica?

	Pochissimo	Poco	Moderatamente	Molto	Moltissimo	Non so
Minor tempo di viaggio						
Posso scegliere l'ora in						

cui uscire di casa e da lavoro (indipendenza)						
Devo accompagnare/riprendere qualcuno, fare altre attività etc.						
Il trasporto pubblico è scomodo						
Non ho alternative						

In quali di queste situazioni potresti decidere di utilizzare mezzi alternativi all'auto per raggiungere l'area di P.zza Repubblica?

	Pochissimo	Poco	Moderatamente	Molto	Moltissimo	Non so
Se dovessi pagare una tassa di ingresso (1 euro)						
Se non avessi più a disposizione un posto auto nel luogo dove mi reco solitamente						
Se non dovessi rinunciarci completamente (parcheggio un pò prima e proseguo in metro)						
In nessuna circostanza						

Appendice A4 - Abitudini di viaggio dopo Casteddu Mobility Styles

UTENTI CHE DEVONO RISPONDERE	QUESITI	RISPOSTE
Tutti	email su cui hai ricevuto il nostro invito	1.1
Tutti	Tempo fa avevi compilato un nostro breve questionario e alla domanda "Con quale frequenza utilizzi la Metrocagliari?" avevi risposto così:	2.1. Mai, mi è capitato solo in rare occasioni 2.2. Da 1 a 10 volte l'anno 2.3. 1 - 5 volte al mese 2.4. Più volte a settimana 2.5. Ogni giorno (andata e/o rientro) 2.6. Ogni giorno (andata e/rientro x 2 volte)
Tutti	Adesso che sono trascorse alcune settimane/mesi dalla compilazione del primo questionario, diresti che:	3.1. Non è cambiato nulla 3.2. Usi la metro di meno 3.3. Usi la metro di più
Tutti	Hai sostituito spostamenti che abitualmente effettuavi con altri mezzi o l'hai usata per nuovi spostamenti?	4.1. Spostamenti che effettuavo abitualmente con altri mezzi 4.2. Nuovi spostamenti (destinazioni che non avevo mai raggiunto o che raggiungevo raramente) 4.3. Altro
Se (3.1)	Indica quanto hanno inciso i seguenti fattori nella tua decisione di non utilizzare Metrocagliari.	5.1. La linea di metro è troppo breve e non è compatibile con i miei spostamenti 5.2. Non è compatibile con le mie responsabilità familiari 5.3. Le stazioni sono troppo lontane da casa mia 5.4. E' un problema trovare i biglietti 5.5. Rispetto all'auto aumentano i tempi/costi di percorrenza 5.6. Con la mia auto non ho problemi a trovare parcheggio 5.7. Il CTM serve meglio la città e i luoghi che io devo raggiungere 5.8. In passato ho usato il sistema di trasporto pubblico e adesso preferisco usare la mia auto 5.9. Non conosco il servizio e non so nemmeno dove siano le fermate
Se 3.2 o 3.3	Più precisamente, con quale frequenza utilizzi attualmente Metrocagliari?	6.1. Mai, raramente 6.2. Da 1 a 10 volte l'anno 6.3. 1 - 5 volte al mese 6.4. Più volte a settimana 6.5. Ogni giorno (andata e/o rientro) 6.6. Ogni giorno (andata e/rientro x 2 volte) 6.7. Come prima più altre occasioni quando posso (finesettimana, festività, altre attività quotidiane <i>etc.</i>)

Utenti che al Q1 non utilizzavano la metro o solo raramente (2.1.) e per i quali non è cambiato nulla (3.1.)	Da quando hai compilato il primo questionario, hai utilizzato Metrocagliari almeno una volta?	7.1. Si 7.2. No
Utenti che al Q1 non utilizzavano la metro o solo raramente (2.1.) e per i quali non è cambiato nulla (3.1.) e dopo l'AL hanno provato la Metro (7.1.)	Hai sostituito uno spostamento che altre volte hai effettuato con altri mezzi o l'hai usata per un nuovo spostamento?	8.1. Spostamenti che effettuavo abitualmente con altri mezzi 8.2. Nuovi spostamenti (destinazioni che non avevo mai raggiunto o che raggiungevo raramente)
Utenti che al Q1 non utilizzavano la metro o solo raramente (2.1.) e per i quali non è cambiato nulla (3.1.) e dopo l'AL hanno provato la Metro (7.1.)	Come mai hai utilizzato proprio la metro?	9.1. Quel giorno non avevo l'auto o altre alternative 9.2. Avevo un coupon/biglietto gratis 9.3. Ero in compagnia di altri utilizzatori e li ho seguiti 9.4. Non volevo stressarmi nel traffico e alla ricerca di parcheggio 9.5. Volevo essere sostenibile 9.6. Curiosità, volevo provarla
Utenti che al Q1 non utilizzavano la metro o solo raramente (2.1.) e per i quali non è cambiato nulla (3.1.) e dopo l'AL hanno provato la Metro (7.1.)	Influenza di Casteddu Mobility Styles	10.1. Estremamente 10.2. Mediamente 10.3. Molto 10.4. Poco 10.5. Non so 10.6. Per nulla
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	Indica la data dell'ultimo spostamento che hai effettuato in Metrocagliari	11.1.
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	Indica l'orario della corsa su cui sei salito	12.1. 12.1. 6:00 - 8:00 12.2. 8:10 - 10:00 12.3. 10:10 - 13:00 12.4. 13:10 - 16:00 12.5. 16:10 - 19:00 12.6. Dalle 19:10 in poi
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	A quale fermata sei salito/a e sceso?	13. Fermata salita 14. Fermata discesa
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	Qual è il motivo principale per cui hai effettuato questo spostamento ?	15.1. Lavoro/studio 15.2. Acquisti/svago/sport/casa di altri 15.3. Altro
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non	Elenca TUTTI i mezzi di cui NON disponevi per questo spostamento che hai fatto in	16.1. Non ho la macchina o non era a mia disposizione 16.2. Nessuno mi poteva accompagnare

<p>è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Metro:</p>	<p>16.3. Non esiste una linea di autobus adeguata o e' troppo complicato usarla</p> <p>16.4. Non esiste una linea ferroviaria adeguata</p> <p>16.5. Non ho una moto o non era a mia disposizione</p> <p>16.6. Non ho una bici o lo spostamento era troppo lungo per poterla usare</p> <p>16.7. Lo spostamento era troppo lungo per andare a piedi</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Sei uno studente delle scuole medie o superiori?</p>	<p>17.1 Si</p> <p>17.2 No</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Indica la via e il Comune da dove sei partito/a</p>	<p>18.1.</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Come sei arrivato alla fermata in cui sei salito/a sulla Metrocagliari?</p>	<p>19.1. A piedi</p> <p>19.2. In bicicletta/moto</p> <p>19.3. In auto, come guidatore</p> <p>19.4. In auto, come passeggero</p> <p>19.5. In bus/treno</p> <p>19.6. Altro</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Dove hai parcheggiato?</p>	<p>20.1. Lungo strada, gratis</p> <p>20.2. Lungo strada a pagamento</p> <p>20.3. In un'area parcheggio, gratis</p> <p>20.4. In un'area parcheggio a pagamento</p> <p>20.5. Altro</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Indica il Comune, la via e il n. civico precisi, o il nome del luogo (Arst, Tribunale, Auchan etc.) dove eri diretto/a</p>	<p>21.1.</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro</p>	<p>Come sei arrivato/a dalla fermata finale al luogo in cui eri diretto?</p>	<p>22.1. A piedi</p> <p>22.2. In bicicletta/moto</p> <p>22.3. In auto, come guidatore</p> <p>22.4. In auto, come passeggero</p> <p>22.5. In bus/treno</p> <p>22.6. Altro</p>
<p>Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)</p> <p>e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno</p>	<p>Dove avevi parcheggiato?</p>	<p>23.1.</p>

provato la Metro		
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	Se questo era uno spostamento in andata (verso il lavoro, verso un negozio <i>etc.</i>), come hai fatto lo spostamento di rientro?	<p>24.1. No, era uno spostamento di rientro</p> <p>24.2. Sempre in Metrocagliari</p> <p>24.3. Accompagnato in macchina</p> <p>24.4. Autobus</p> <p>24.5. Altro</p>
Se (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	Come hai fatto lo spostamento di andata?	<p>25.1. Sempre in Metrocagliari</p> <p>25.2. Accompagnato in macchina</p> <p>25.3. Autobus</p>
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.) e Utenti per i quali non è cambiato niente ma dopo l'AL hanno provato la Metro	A che ora è iniziato quest'altro spostamento?	<p>26.1. 6:00 - 8:00</p> <p>26.2. 8:10 - 10:00</p> <p>26.3. 10:10 - 13:00</p> <p>26.4. 13:10 - 16:00</p> <p>26.5. 16:10 - 19:00</p> <p>26.6. Dalle 19:10 in poi</p>
Utenti che utilizzano la Metro di più (3.3.)	Indica quanto hanno inciso i seguenti fattori nella tua decisione di utilizzare, o di utilizzare maggiormente, la Metrocagliari.	<p>27.1. Il risparmio monetario</p> <p>27.2. Il risparmio di tempo</p> <p>27.3. La diminuzione di stress</p> <p>27.4. La possibilità di camminare di più</p> <p>27.5. Gli effetti positivi sull'ambiente</p> <p>27.6. Sono diminuite le responsabilità familiari (non devo più accompagnare parenti <i>etc.</i>)</p> <p>27.7. Non dispongo più di un'automobile</p> <p>27.8. Il CTM non ha le stesse caratteristiche di affidabilità</p> <p>27.9. Ho iniziato a raggiungere una nuova destinazione che è compatibile con l'uso della Metro</p> <p>27.10. Il programma Casteddu Mobility Styles</p>
Utenti che utilizzano la Metro di meno (3.2.)	Indica quanto hanno inciso i seguenti fattori nella tua decisione di utilizzare sempre meno Metrocagliari.	<p>28.1. Non faccio più lo spostamento per il quale usavo Metrocagliari</p> <p>28.2. Sono sopraggiunte nuove responsabilità familiari</p> <p>28.3. La linea di metro è troppo breve e non è compatibile con i miei spostamenti</p> <p>28.4. Le stazioni sono troppo lontane da casa mia</p> <p>28.5. E' un problema trovare i biglietti</p> <p>28.6. Rispetto all'auto aumentano i tempi/costi di percorrenza</p> <p>28.7. Con la mia auto non ho problemi a trovare parcheggio</p> <p>28.8. Il CTM serve meglio la città e i luoghi che io devo raggiungere</p> <p>28.9. In passato ho usato il sistema di trasporto pubblico e adesso preferisco usare la mia auto</p>

Appendice B – Analisi statistiche

Appendice B1- Utilizzo della Metro

	P&R [23]		PP&R [86]		Completo [109]	
	N	%	N	%	N	%
Normalmente che modo utilizzi per raggiungere Piazza Repubblica?						
Auto come guidatore	-	-	86	-	86	79%
Park and ride	23	-	-	-	23	21%
Utilizzo di Metrocagliari						
Con quale frequenza utilizzi Metrocagliari per i tuoi spostamenti?						
Mai	-	-	47	54,7%	47	43,1%
Raramente	-	-	23	26,7%	23	21,1%
1-10 volte all'anno	-	-	10	11,6%	10	9,2%
1-5 volte al mese	1	4,4%	5	5,8%	6	5,5%
Più volte alla settimana	1	4,4%	1	1,2%	2	1,8%
Ogni giorno (andata e ritorno)	13	56,5%	-	-	13	11,9%
Ogni giorno (andata e ritorno x 2)	8	34,7%	-	-	8	7,4%
Conosci il servizio offerto da Metrocagliari⁴⁴						
Si	-	-	61	70,9%	-	-
No	-	-	25	29,1%	-	-
Sapresti indicare la fermata più vicina alla tua abitazione?						
Si	-	-	44	72,1%	-	-
No	-	-	17	27,9%	-	-
Hai mai considerate di praticare il Park and Ride?						
Si	-	-	39	36,1%	-	-
No	-	-	22	63,9%	-	-
Nella tua Famiglia qualcuno utilizza il trasporto pubblico?						
Si	-	-	32	37,2%	-	-
No	-	-	54	62,8%	-	-

Appendice B2 Caratteristiche dell'auto e uso dell'auto

	P&R [23]		PP&R [86]		Completo [109]	
	N	%	N	%	N	%
Livello di utilizzo						
< 15,000 km	17	73,9%	38	44,2%	55	50,5%
15,000 – 25,000 km	2	8,7%	26	30,2%	28	25,7%
> 25,000 km	2	8,7%	11	12,8%	13	11,9%
Non so	2	8,7%	11	12,8%	13	11,9%
Tipologia di veicolo posseduto						
Biposto (tipo smart)	1	4,3%	4	4,6%	5	4,6%
Utilitaria	18	78,3%	68	79,1%	86	78,9%
Berlina	2	8,7%	9	10,5%	11	10,1%
Station Wagon	2	8,7%	5	5,8%	5	6,4%
Spesa media mensile per I trasporti						
<50 euro	7	30,4%	13	15,1%	20	18,3%
50-100 euro	10	43,6%	35	40,7%	45	41,3%
100-300 euro	5	21,7%	33	38,4%	38	34,9%
>300 euro	1	4,3%	2	2,3%	2	1,8%
Non so	7	30,4%	3	3,5%	4	3,7%
CO2 emessa dal veicolo						
Pochissimo	1	4,3%	4	4,7%	5	4,6%
Poco	7	30,4%	8	9,3%	15	13,8%
Mediamente	7	30,4%	18	20,9%	25	22,9%
Molto	-	-	2	2,3%	2	1,8%
Moltissimo	-	-	-	-	-	-
Non so	8	34,9%	54	62,8%	62	56,9%

⁴⁴ Le ultime 4 domande in questa sezione sono state rivolte soltanto ai potenziali P&R, al fine di verificare la loro conoscenza sul servizio, e l'attitudine dell'individuo e della famiglia ad utilizzare servizi di trasporto collettivo

Appendice B3 Attitudine al movimento

	P&R [23]		PP&R [86]		Completo[109]	
	N	%	N	%	N	%
Con quale frequenza pratici sport fuori casa?						
Mai, raramente	9	39,1%	29	33,7%	38	34,9%
1-2 volte alla settimana	6	26,1%	26	30,2%	32	29,4%
Più di due volte alla settimana	8	34,8%	31	36,1%	39	35,7%
Possiedi una biglietto o sei abbonato al bike sharing?						
No, nessuna delle due	14	60,9%	43	50,0%	57	52,3%
Si, ho una bici	9	39,1%	42	48,8%	51	46,8%
Si, sono abbonato al bike sharing	-	-	1	1,2%	1	0,9%
Livello di utilizzo della bici						
Mai, raramente	7	77,8%	33	76,7%	40	76,9%
Qualche volta al mese	2	22,2%	9	20,9%	11	21,2%
Più volte alla settimana	-	-	1	2,4%	1	1,9%
Normalmente in un giorno quanto cammini?						
<10 minuti	5	21,8%	23	26,7%	28	25,7%
10-20 minuti	9	39,1%	36	41,9%	45	41,3%
>20 minuti	9	39,1%	27	31,4%	36	33,0%

Appendice B4– Attitudini pro-ambientali dei partecipanti

	P&R [23]		PP&R [86]		Completo[109]	
	N	%	N	%	N	%
Riduzione delle emissioni dovute ai trasporti						
Pochissimo	1	4,3%	12	14,0%	13	11,9%
Poco	-	-	28	32,6%	28	25,7%
Abbastanza	7	30,4%	32	37,2%	39	35,8%
Molto	12	52,2%	9	10,5%	21	19,3%
Moltissimo	3	13,1%	3	3,5%	6	5,5%
Non so	-	-	2	2,3%	2	1,8%
Riduzione delle emissioni dovute ai rifiuti (attraverso la raccolta differenziata)						
Pochissimo	-	-	1	1,2%	1	0,9%
Poco	-	-	-	-	-	-
Abbastanza	5	21,7%	5	5,8%	10	9,2%
Molto	10	43,5%	45	52,3%	55	50,5%
Moltissimo	8	34,8%	35	40,7%	43	39,4%
Non so	-	-	-	-	-	-
Riduzione delle emissioni dovute all'uso di energia						
Pochissimo	2	8,7%	1	1,2%	2	1,8%
Poco	-	-	-	-	1	0,9%
Abbastanza	8	34,8%	22	25,6%	30	27,5%
Molto	8	34,8%	47	54,7%	55	50,5%
Moltissimo	5	21,7%	16	18,5%	21	19,3%
Non so	-	-	-	-	-	-
Riduzione delle emissioni dovute alle abitudini quotidiane						
Pochissimo	1	4,3%	1	1,2%	2	1,8%
Poco	7	30,4%	15	17,4%	22	20,2%
Abbastanza	6	26,1%	37	43,0%	43	39,4%
Molto	6	26,1%	26	30,2%	32	29,4%
Moltissimo	3	13,1%	6	7,0%	9	8,3%
Non so	-	-	1	1,2%	1	0,9%
Riduzione delle emissioni dovute all'uso di tecnologie						
Pochissimo	2	8,7%	4	4,7%	6	5,5%
Poco	2	8,7%	16	18,6%	18	16,5%
Abbastanza	8	34,8%	29	33,7%	37	33,9%
Molto	8	34,8%	31	36,0%	39	35,9%
Moltissimo	3	13,0%	5	5,8%	8	7,3%
Non so	-	-	1	1,2%	1	0,9%

Appendice B5– Fattori motivazionali per il park and ride (P&Rs)

	P&R [23]	
	N	%
Motivazioni per cambio comportamentale		
Riduzione delle emissioni		
Pochissimo	3	13,0%
Poco	1	4,5%
Abbastanza	3	13,0%
Molto	5	21,7%
Moltissimo	9	39,1%
Non so	2	8,7%
Risparmio monetario		
Pochissimo	4	17,4%
Poco	4	17,4%
Abbastanza	6	26,1%
Molto	6	26,1%
Moltissimo	3	13,0%
Non so	-	-
Riduzione del tempo di viaggio in auto		
Pochissimo	1	4,3%
Poco	-	-
Abbastanza	2	8,7%
Molto	4	17,4%
Moltissimo	16	69,6%
Non so	-	-
Riduzione dello stress da traffico		
Pochissimo	1	4,3%
Poco	-	-
Abbastanza	-	-
Molto	4	17,4%
Moltissimo	18	78,3%
Non so	-	-

Appendice B6- Fattori motivazionali per l'uso esclusivo dell'auto (PP&Rs)

	PP&R [86]	
	N	%
Motivazione per l'utilizzo dell'auto		
Risparmio di tempo		
Pochissimo	15	17,4%
Poco	15	17,4%
Abbastanza	19	22,1%
Molto	19	22,1%
Moltissimo	18	21,0%
Non so	-	-
Flessibilità nell'orario di partenza		
Pochissimo	5	5,8%
Poco	8	9,3%
Abbastanza	14	16,3%
Molto	25	29,1%
Moltissimo	34	39,5%
Non so	-	-
Dover accompagnare/riprendere qualcuno		
Pochissimo	22	25,6%
Poco	13	15,1%
Abbastanza	14	16,3%
Molto	19	22,1%
Moltissimo	16	18,6%
Non so	2	2,3%
Scomodità del trasporto pubblico		
Pochissimo	21	24,4%
Poco	20	23,3%
Abbastanza	17	19,8%
Molto	20	23,3%
Moltissimo	8	9,2%
Non so	-	-
L'auto è la sola alternativa per me		
Pochissimo	32	37,2%
Poco	21	24,4%
Abbastanza	8	9,3%
Molto	10	11,6%
Moltissimo	11	12,8%
Non so	4	4,7%

Appendice B7- Fattori motivazionali per il cambio comportamentale (PP&Rs)

	PP&R [86]	
	N	%
Possibili motivazioni al cambio comportamentale		
Tassa di ingresso nella zona di Repubblica		
Pochissimo	11	12,8%
Poco	21	24,5%
Abbastanza	23	26,7%
Molto	13	15,1%
Moltissimo	15	17,4%
Non so	3	3,5%
No avere più un parcheggio a destinazione		
Pochissimo	18	20,9%
Poco	12	14,0%
Abbastanza	10	11,6%
Molto	29	33,7%
Moltissimo	14	16,3%
Non so	3	3,5%
Poter combinare l'auto privata con altre modalità di trasporto		
Pochissimo	9	10,5%
Poco	7	8,1%
Abbastanza	35	40,7%
Molto	16	18,6%
Moltissimo	17	19,8%
Non so	2	2,3%
Non rinuncierei all'auto per nessuna ragione		
Pochissimo	38	44,2%
Poco	21	24,4%
Abbastanza	8	9,3%
Molto	2	2,3%
Moltissimo	3	3,5%
Non so	14	16,3%

Appendice C– Materiali promozionali del programma

CHI UTILIZZA LA METRO DI CAGLIARI ?

**CASTEDDU
MOBILITY
STYLES**

AIUTACI A PROMUOVERE
LA MOBILITÀ SOSTENIBILE
COMPILA IL QUESTIONARIO SUL SITO
www.metrostyles.it

POTRAI VINCERE
IPHONE 4 e 10 BUONI SPESA per un valore di 100,00€

Appendice C1 Fronte della cartolina "Chi utilizza Metrocagliari?"

**CASTEDDU
MOBILITY
STYLES**

**FACCIO SHOPPING IN CENTRO
E PARCHEGGIO DOVE VOGLIO.
USO LA METRO**

**CASTEDDU
MOBILITY
STYLES**

**NON E' POSSIBILE
CHE IO ARRIVI
IN RITARDO IN CLASSE.
USO LA METRO**

**CASTEDDU
MOBILITY
STYLES**

**NON FACCIO PIU' GLI
STRAORDINARI NEL TRAFFICO.
USO LA METRO**

**CASTEDDU
MOBILITY
STYLES**

**IL MIO TEMPO LIBERO
E' VERAMENTE LIBERO.
USO LA METRO**

Appendice C2 Fronte cartoline per la compilazione del questionario "Abitudini di viaggio"

MAPPE E PERCORSI DEI PARCHEGGI LUNGO LA METROCAGLIARI

Info orari	Feriali		Festivi	
	prima corsa	ultima corsa	prima corsa	ultima corsa
Gottardo	6:00	22:20	7:00	20:20
Repubblica	6:20	22:40	7:20	20:40

Frequenza ogni 10 min

1 - GOTTARDO VIA GIULIO CESARE



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 400 metri
Stima percorso a piedi - 10 minuti
Parcheggio - Non a pagamento - 100 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:00	22:20
Arrivi da Repubblica	6:38	22:58

2 - GOTTARDO VIA POMPEO



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 250 metri
Stima percorso a piedi - 4 / 5 minuti
Parcheggio - Non a pagamento - 120 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:00	22:20
Arrivi da Repubblica	6:38	22:58

3 - CARACALLA



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 50 metri
Stima percorso a piedi - 1 minuto
Parcheggio - Non a pagamento - 50 / 60 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:06	22:26
Arrivi da Repubblica	6:32	22:52

4 - AUCHAN



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 50 metri
Stima percorso a piedi - 1 minuto
Parcheggio - Non a pagamento - 300 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:07	22:27
Arrivi da Repubblica	6:31	22:51

5 - VESALIO



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 100 metri
Stima percorso a piedi - 1/2 minuti
Parcheggio - Non a pagamento - 50/60 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:09	22:29
Arrivi da Repubblica	6:29	22:49

6 - MERCALLI



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 60 metri
Stima percorso a piedi - 1 minuto
Parcheggio - Non a pagamento - 300 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:31	22:31
Arrivi da Repubblica	6:27	22:47

7 - GENNERUXI



Info. Parcheggio

Distanza dalla Fermata - 160 metri
Stima percorso a piedi - 3 minuti
Parcheggio - Non a pagamento - 120 Auto

Info. Orari

	Prima Corsa	Ultima Corsa
Partenza per Repubblica	6:15	22:35
Arrivi da Repubblica	6:25	22:45

IL PARK & RIDE PER I TUOI SPOSTAMENTI

Per lo spostamento fra _____ e _____ prova a lasciare l'auto vicino alla fermata della Metro di _____ nel parcheggio indicato nella Mappa n. _____.

Se pensi di aver bisogno della tua auto per gli altri spostamenti che effettui durante la giornata pensa che la tua macchina è parcheggiata solo a qualche minuto e puoi andare a riprenderla in qualsiasi momento!

LA TUA SETTIMANA TIPO

Per lo spostamento indicato a sinistra	USANDO SOLO L'AUTO	CON IL PARK & RIDE	VARIAZIONE
Tempo trascorso in auto	__':__"	__':__"	
Sai quanto soldi spendi	€	€	
Sai quanta CO2 produci	kg	kg	
Sai quante calorie bruci?	cal	cal	

Con il P&R risparmiaresti _____ € in un anno.

Con il P&R ridurresti ogni anno le emissioni inquinanti di _____ [Kg] di CO2 Con il P&R ed il car pooling risparmiaresti annualmente _____ €.

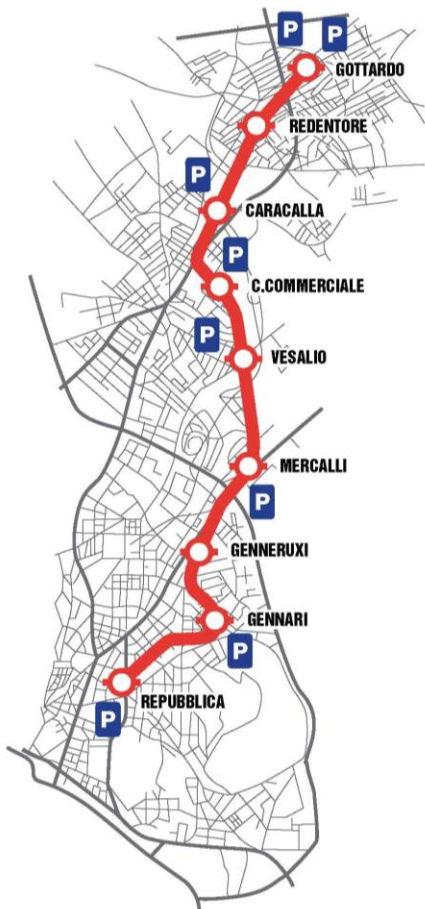
Se sei interessato al Car pooling puoi visitare il sito

www.passaggiosardegna.it

SCOPRI CON METROSTYLES I VANTAGGI DI METROCAGLIARI

APRI E SCOPRI I VANTAGGI DEL PARK & RIDE

L'utilizzo del Park & ride (parti in auto, parcheggi e proseguisci in metro) per gli spostamenti verso il centro cittadino è un modo di spostarsi che produce un impatto positivo sulla tua **qualità della vita**, sulla **collettività** e sull'**ambiente**. Di seguito ti illustriamo i **risultati** che si ottengono utilizzando il Park & ride. **Nella seconda settimana spostati anche tu con il Park & ride!!**



grafica e comunicazione: www.uni-design.it

Titoli di viaggio	Costo
Corsa ordinaria 90 min (Arst)	1,20 €
Carnet 12 Corse (Arst)	12 €
Biglietto integrato a tempo-giornaliero (Ctm)	2 € / 3 €
Carta integrata settimanale (Ctm)	12 €
Abbonamento mensile/annuale (Ctm)	30 € / 270 €

PARK & RIDE: - STRESS + SALUTE E BENESSERE

Passando al Park & Ride, oltreché eliminare lo stress quotidiano da traffico e da ricerca di parcheggio:

- Incrementeresti i tuoi spostamenti attivi (a piedi) di **7 km** e di **1,4 ore** settimanali,
- Bruceresti circa **1500 calorie** in più a settimana, che corrispondono alle calorie bruciate in **2 ore di corsa**.

Con le calorie extra bruciate puoi concederti Pizza e Birra per due volte a settimana!

Ne deriverebbero effetti positivi, per:

- mantenerti in buona salute ed in forma, con effetti positivi sull'umore, sul tuo senso di sicurezza
- tenere sotto controllo l'aumento di peso

PARK & RIDE PER UNA MIGLIORE QUALITÀ DELLA TUA VITA

Con il Park & ride, ogni mese:

- Hai **2 ore** di tempo libero in più da dedicare a quello che vuoi,
- Risparmi **93 €** (carburante e parcheggio),
- Riduci le tue emissioni inquinanti di CO2 di **41 kg**.

CON GLI EURO RISPARMIATI POTRESTI:

Iscriverti per tutto l'anno in una delle **palestre** dislocate nell'area della Linea rossa o in **piscina**, sfruttando anche le 2 ore di tempo libero guadagnate!

Cerca le attività disponibili nella sezione Metro e Shopping del sito www.metrostyles.it

PARK & RIDE PER IL BENE COMUNE

Se altre **15.000** persone come te praticassero il Park & ride, ogni anno:

- Si ridurrebbero i km percorsi in auto nell'area vasta di **46 MLN**
- Ci sarebbero **7,8 MLN** passaggi veicolari di automobili in meno nel centro cittadino,
- Si risparmierebbero **16,7 MLN** euro e l'azienda di trasporto pubblico locale ARST incrementerebbe il proprio fatturato di **4 MLN** euro.

PARK & RIDE PER L'AMBIENTE

Se tutte le persone che giornalmente si spostano da fuori al centro di Cagliari (150.000 Spostamenti), praticassero il Park & ride per uno spostamento quotidiano (consideriamo nei giorni feriali):

- La riduzione di emissioni inquinanti che potrebbe essere realizzata in un anno equivale a 36.920 tonnellate di CO2, ossia alle emissioni di CO2 equivalenti compensate in un anno da 4.013 ettari di foresta, **la metà dell'estensione dell'intero territorio del Comune di Cagliari!**