

Pendolarismo e Covid-19: Come sono cambiate le scelte di trasporto del personale accademico e tecnico-amministrativo nelle università?

Chiara Lodi^{1,*} Paolo Polidori²

Abstract

Il lavoro analizza i *driver* e i cambiamenti delle scelte di trasporto, prima e dopo la prima ondata del Covid-19, del personale dell'Università di Urbino. I risultati si basano su un'indagine condotta a luglio 2020 e sono stimati attraverso il *mixed multinomial logit model*. Il focus su Urbino deriva dal fatto che gran parte del personale che non risiede o non è domiciliata lì è situata lontano dalle principali vie di comunicazione e dalle infrastrutture di trasporto; le scelte di pendolarismo e le politiche di trasporto locali hanno impatto sul territorio. L'auto rappresenta il mezzo di trasporto prescelto a causa della distanza dalla residenza, del nucleo familiare e dello status di accademico. Le abitudini di trasporto cambiano solamente in uno scenario post-Covid-19 "pessimista".

Parole Chiave: Trasporti, Pendolarismo, Personale Accademico, Personale Tecnico-Amministrativo, Covid-19

¹ Department of Economics, Society, Politics, University of Urbino Carlo Bo, Italy; SEEDS, Italy. E-mail: chiara.lodi@uniurb.it

² Department of Law, University of Urbino Carlo Bo, Italy. E-mail: paolo.polidori@uniurb.it

*Corresponding Author

Commuting and Covid-19: How do transport choices of academic and technical-administrative staff in universities have been changed?

Abstract (English Version)

The paper analyses the drivers and changes in transport choices of the staff of the University of Urbino, which occurred before and after the first wave of Covid-19. Results are based on a survey administered in July 2020, and they are estimated through a *mixed multinomial logit model*. This specific case study is interesting given that a large part of the staff does not reside or is not domiciled in Urbino, Urbino is located far from the main communication routes and transport infrastructures, commuting choices and local transport policies have an important impact on the territory. "Car" is the principal opted means of transport due to the distance from residence, household composition and academic status. Transport habits change in a 'pessimistic' post-Covid-19 scenario only.

Keywords: Transports, Commuting, Academic Staff, Technical-Administrative Staff, Covid-19

JEL: C35; I23; R4; O18; Q56

1 Introduzione

Il settore dei trasporti rappresenta uno dei settori più critici in termini di pressioni ambientali (EEA, 2013) e contribuisce direttamente al degrado ambientale sia attraverso le di emissioni di gas a effetto serra e di inquinanti locali sia attraverso l'inquinamento sonoro. Inoltre, la congestione del traffico genera anche elevati costi socioeconomici.

Allo stesso tempo, i trasporti consumano un terzo di tutta l'energia finale utilizzata all'interno dell'UE, con l'aggravante che la maggior parte di questa energia proviene da fonti non rinnovabili, principalmente da derivati del petrolio. A partire dagli anni '90, alcuni settori economici, quali la produzione di energia e la manifattura, sono riusciti a ridurre, in qualche misura, il livello delle loro emissioni; questo non è accaduto per il settore dei trasporti, che ha contribuito al loro aumento. Oggi il settore è responsabile di più di un quarto delle emissioni totali di gas serra dell'UE. L'EEA ha affermato che le emissioni legate ai trasporti sono aumentate costantemente nel periodo 2013-2019 per effetto della crescita economica, dell'incremento del numero di passeggeri e del volume interno di trasporto merci. A partire dal 2020, a causa della pandemia da Covid-19, le emissioni, dovute al settore dei trasporti, sono temporaneamente diminuite; nonostante ciò, le proiezioni per il prossimo decennio indicano un nuovo aumento che si protrarrà fino al 2025 (EEA 2022). Questa situazione minaccia il raggiungimento degli obiettivi climatici fissati dall'UE.

Tra le diverse tipologie di trasporto, quello su gomma (automobili, furgoni, camion e autobus) è responsabile di quasi l'80% di tutte le emissioni di gas serra dell'UE (derivanti dai trasporti) e consuma il 95% dei combustibili derivati dal petrolio (EEA, 2019). Come anticipato, il trasporto su gomma genera congestione del traffico, soprattutto all'interno delle aree urbane (Levine, 2006). Alla luce di questo contesto, il presente studio si concentra sull'analisi dei principali fattori che determinano le scelte di pendolarismo in ambito universitario, con un'attenzione specifica al personale accademico e tecnico-amministrativo. Infatti, in questo contesto le università ricoprono un ruolo importante, in quanto sono luoghi di attrazione di flussi di trasporto sistematici e consistenti (Grechi et al., 2019) e anche spazi del vivere collettivo in cui la prevenzione, in particolare sanitaria, risulta più tecnicamente complessa da assicurare.

I dati a disposizione per la presente ricerca consentono anche di analizzare possibili cambiamenti nelle abitudini di trasporto in presenza di diversi scenari post pandemici. Inoltre, il lavoro presenta anche alcune stime inerenti all'effetto di ipotetici cambiamenti nelle politiche legate ai trasporti sul

pendolarismo del personale accademico e del Personale Tecnico-Amministrativo (PTA). Nel complesso, l'analisi qui condotta, risulterà utile per lo sviluppo di future azioni di *policy* e di strategie locali volte a ridurre le emissioni, il consumo di energia e l'utilizzo di fonti non rinnovabili nel settore dei trasporti.

Con riferimento al contesto europeo, sono state proposte e approvate diverse politiche ambientali legate ai trasporti. Ad esempio, la *EU's Smart Mobility Strategy* (approvata nel 2021) si concentra sulla ricerca di soluzioni per mantenere il diritto alla mobilità individuale, tenendo conto della sostenibilità ambientale e degli obiettivi di riduzione delle emissioni. Anche il più recente *European Green Deal* mira a tagliare le emissioni di gas serra, a ridurre l'impatto negativo dell'inquinamento atmosferico sulla salute e a promuovere l'innovazione in questo settore. Tali obiettivi dovrebbero essere raggiunti non solamente a livello nazionale ma anche a livello locale e urbano. La dimensione locale richiede di pianificare interventi mirati che combinino efficacemente il perseguimento di obiettivi ambientali con la sensibilizzazione dei singoli individui verso un uso più consapevole dei mezzi di trasporto. Quest'ultimo aspetto è un fattore particolare per il successo delle politiche stesse. Poiché le scelte di pendolarismo e di trasporto sono specifiche di ciascun individuo e dipendono da determinate caratteristiche economiche, sociali, culturali e geografiche, per avere successo le strategie locali necessitano di informazioni tempestive sulle scelte modali dei soggetti interessati.

Le scelte di trasporto e il loro impatto sull'ambiente sono diventate una sfida, soprattutto se riferite al pendolarismo verso le città universitarie caratterizzate da collegamenti scarsi ed inefficienti (Eluru et al., 2012; Rotaris e Danielis, 2014; Zhou et al., 2018; Rérat, 2021). Secondo il rapporto Istat sul pendolarismo ante Covid-19 (Istat, 2021), in Italia ci sono 30 milioni di pendolari (50,7% della popolazione residente). Circa 20 milioni di persone (pari al 68% dei pendolari) si recano quotidianamente al lavoro, mentre 10 milioni (pari al 32% dei pendolari) si recano a scuola e all'università. 3,5 milioni di studenti si spostano al di fuori del proprio comune. Pertanto, le università sono enormi istituzioni generatrici di traffico che possono causare gravi congestioni e inquinamento atmosferico nelle città e nei territori in cui sono situate. Vi è una crescente letteratura che esamina l'impatto del pendolarismo universitario, che ne analizza le alternative di viaggio e i principali ostacoli allo sviluppo di una mobilità sostenibile (Rotaris e Danielis, 2014; Zhou, 2014; Zhou et al. (2018); Crotti et al., 2022; Hidalgo-González et al., 2022).

La comprensione del pendolarismo universitario è particolarmente importante per promuovere politiche di trasporto più sostenibili (Danaf et al.,

2014). Recentemente, l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e l'iniziativa dell'UNESCO *Education for Sustainable Development* hanno sottolineato il ruolo cruciale delle università nella costruzione di una società più verde (Marques et al., 2019) e nella realizzazione dei *Sustainable Development Goals* (Leal Filho et al., 2019). Inoltre, il Covid-19 ha causato cambiamenti drastici nelle attività quotidiane e nelle modalità di viaggio.

La letteratura ha, dunque, iniziato ad analizzare l'impatto della pandemia sulle abitudini di mobilità giungendo alla conclusione che la pandemia ha portato a una severa riduzione nell'utilizzo dei mezzi pubblici a causa sia delle preferenze personali dei soggetti sia delle misure governative necessarie a contenere la diffusione del virus (Wang et al., 2020; Focus, Transport, 2020). Ad esempio, Abdullah et al. (2020), utilizzando dati inerenti diversi paesi, giungono alla conclusione che vi è stato un significativo passaggio dai mezzi pubblici a quelli privati e non motorizzati. Inoltre, hanno evidenziato come lo scopo del viaggio, la scelta della modalità, la distanza percorsa e la frequenza dei viaggi per esigenze personali abbiano significativamente inciso sulle scelte di viaggio rispetto alla situazione prima della pandemia. Basu e Ferreira (2021), analizzano i *trend* storici della mobilità nell'area di Boston e gli effetti del Covid-19 sui trasporti pubblici di massa, argomentando che la pandemia potrebbe aver rappresentato un'opportunità per invertire i crescenti *trend* nel possesso di automobili e promuovere alternative di mobilità sostenibile. Das et al. (2021), basandosi su dati inerenti alle preferenze dichiarate raccolti in India, mostrano che le caratteristiche socioeconomiche dei pendolari come età, genere e reddito mensile tendono a rappresentare dei *driver* importanti per il cambio di modalità; così come il tempo di percorrenza, l'affollamento e l'igiene dei mezzi pubblici. Ciò che è stato evidenziato è che, il trasporto pubblico sarebbe preferito dagli uomini, dagli studenti, dalle persone sotto i 30 anni e con un reddito basso. Inoltre, il trasporto pubblico potrebbe ancora essere considerato per viaggi più brevi di 15 minuti. In generale, i rispondenti sensibili a servizi di qualità superiore, come bassa affluenza e pulizia, mostrano una maggiore propensione a passare all'uso dell'auto.

Molloy et al. (2021), basandosi su un *panel* di tracciamento GPS di 1439 residenti svizzeri e dati di sondaggi web, trovano una riduzione di circa il 90% nell'uso dei trasporti pubblici e del 60% nella distanza media giornaliera percorsa. L'utilizzo della bicicletta è aumentato significativamente. Considerando le variazioni sociodemografiche, la popolazione lavorativa con istruzione terziaria, ha ridotto i propri spostamenti giornalieri rispetto a quella con un livello di istruzione inferiore. Questa differenza è diventata più evidente verso la fine del *lockdown* e nel periodo successivo. Eisenmann et al. (2021) conducono un'indagine

rappresentativa sui viaggi in Germania durante il primo periodo di *lockdown* e analizzano le attitudini complessive e individuali inerenti alle modalità di trasporto, quali la bicicletta, il trasporto pubblico e l'automobile. Studiano anche i cambiamenti nella percezione delle opzioni di mobilità individuale con un focus sulle famiglie senza auto. I risultati della loro analisi indicano che il trasporto pubblico è diminuito, mentre l'uso di mezzi di trasporto individuali, principalmente l'auto privata, è aumentato. Dai et al. (2021) analizzano gli effetti delle politiche di viaggio gratuito implementate sul flusso giornaliero di passeggeri della metropolitana in tre città cinesi (Hangzhou, Ningbo e Xiamen) allo scopo di sostenere il trasporto pubblico. I risultati mostrano che garantire un viaggio gratuito a Hangzhou non ha avuto un effetto significativo sulla frequentazione della metropolitana, mentre ha aumentato la frequentazione della metropolitana di circa il 24% nel primo mese a Ningbo e di 2,3 volte nel corso di cinque mesi a Xiamen. Pertanto, si può affermare che l'impatto di tale politica è limitato, e gli autori suggeriscono che, durante la fase di ripresa della pandemia da Covid-19, le politiche di viaggio gratuito dovrebbero essere implementate insieme ad altre tipologie di politiche.

Studi più recenti si sono concentrati sull'impatto che la pandemia ha avuto sulle scelte di mobilità in ambito universitario. Tolentino et al. (2024) e Myftiu et al. (2024), nello specifico, hanno studiato gli effetti che il Covid-19 ha avuto sulle abitudini di spostamento di studenti e personale universitario. Il primo lavoro rappresenta un caso studio relativo al Politecnico di Milano. Giunge a diverse conclusioni per informare le politiche di gestione della mobilità nel periodo post-pandemico, con particolare attenzione alla distanza alla quale, sia l'effettivo utilizzo dell'auto sia la volontà di utilizzo, sono più elevati. I risultati mostrano un *trend* parabolico, suggerendo che le politiche dovrebbero essere differenziate in base al viaggio e alle caratteristiche degli utenti. Nel secondo lavoro, che studia un vasto campione di Università italiane (lo studio analizza le scelte di spostamento di studenti e personale accademico e PTA), viene stimata la propensione ad abbandonare le proprie abitudini di spostamento pre-Covid-19; nel dettaglio, si indaga sui fattori che influenzano la scelta di passare dai trasporti pubblici all'automobile o ad altra modalità attiva di spostamento. In questo articolo, similamente a quanto si mostrerà nel presente lavoro, si considerano due diversi scenari di rischio post pandemico. Il lavoro evidenzia che, specialmente in un caso pessimista, il passaggio a modalità attive è vincolato da aspetti spaziali che favoriscono i veicoli a motore. Gli autori suggeriscono di adottare azioni efficaci affinché, in caso di emergenza, uno spostamento modale non favorisca mezzi di trasporto con un alto impatto inquinante.

Collocandosi in questo filone di letteratura, il presente lavoro si propone di esplorare i principali *driver* delle scelte di trasporto del personale accademico e PTA e come questi possano cambiare a fronte di due scenari post Covid-19, uno "ottimista" ed uno "pessimista".

La scelta di concentrarsi sullo studio delle abitudini di spostamento del personale accademico e del PTA dell'università è dovuta al fatto che queste figure sono essenziali per lo sviluppo dei Piani di Spostamento Casa-Lavoro (PSCL) e per l'attuazione di politiche di trasporto efficienti ed efficaci, specialmente considerando i cambiamenti nell'organizzazione delle attività educative, amministrative e di ricerca prima e dopo la pandemia. I PSCL sono diventati in Italia uno strumento obbligatorio a seguito del Decreto-legge n. 34 del 19 maggio 2020, c.d. "Decreto Rilancio", convertito con Legge n. 77 del 17 luglio 2020, recante "Misure per incentivare la mobilità sostenibile". Al fine di favorire il decongestionamento del traffico nelle aree urbane mediante la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, le imprese e le pubbliche amministrazioni sono tenute ad adottare un PSCL del proprio personale dipendente finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale. Lo studio sfrutta l'opportunità di analizzare le tendenze del personale nelle scelte di trasporto seguendo possibili scenari di evoluzione della pandemia presentati ai partecipanti all'indagine in un periodo molto vicino al lockdown, quindi con un set di preferenze individuali che è lecito ritenere stabile e robusto³. Sebbene nel caso delle università può sembrare strano pensare a un PSCL che non contempli la mobilità studentesca il richiamo della normativa è maggiormente stringente per quello che riguarda il personale dipendente che risulta coinvolto in maniera diretta dalle politiche di mobilità messe in atto dal datore di lavoro. Questa è la ragione per la quale in questo studio ci si è concentrati sulle dinamiche che riguardano il personale.

L'analisi è stata condotta con i dati di un questionario condotto dal Gruppo di Lavoro Mobilità 2020 della Rete italiana dell'Università per lo sviluppo Sostenibile (RUS) cui ha partecipato anche l'Università di Urbino Carlo Bo. È stato utilizzato un *mixed multinomial logit model* (Cameron e Trivedi, 2005; Train, 2009), che permette di stimare la probabilità di scegliere tra un insieme finito di alternative di trasporto non ordinate. Nel lavoro si stimano, inoltre, gli effetti sulle preferenze del personale pendolare a seguito

³ È opportuno osservare che un corretto PSCL applicato ad una università non dovrebbe a rigore esimersi dal prendere in considerazione le abitudini di mobilità della componente studentesca ma, in effetti, ad oggi la corretta applicazione della norma citata chiede di adottare il Piano relativamente al proprio personale dipendente senza obblighi particolari nei confronti degli studenti.

dell'implementazione di diverse politiche che incidono sulle scelte del mezzo di trasporto.

L'articolo è strutturato come segue. La sezione 2 descrive il contesto in cui si inserisce l'articolo, i dati utilizzati e le statistiche descrittive. La sezione 3 esamina la metodologia e la sezione 4 presenta i risultati ottenuti. La sezione 5 conclude.

2 Contesto e descrizione dei dati

2.1 La Geografia di Urbino e la sua Università

L'Università di Urbino è una delle più antiche università del mondo. Si trova nella regione italiana delle Marche, precisamente nell'entroterra della provincia di Pesaro-Urbino. La sua nascita è strettamente legata al Ducato di Urbino, la cui sede era localizzata nel territorio del Montefeltro e la sua fondazione risale al 1506, quando il Duca di Urbino, Guidobaldo I da Montefeltro, istituì il cosiddetto "Collegio dei Dottori", che ricevette, da Papa Pio IV, nel 1566, la facoltà di laureare persone specializzate in diritto canonico e civile e notai. Nel corso del tempo ci sono stati importanti cambiamenti, ma la struttura contemporanea dell'Università di Urbino ha iniziato a prendere forma nella seconda metà del XX secolo. Dopo la Prima Guerra Mondiale, l'Università era composta dalle facoltà di Giurisprudenza e Farmacia e di Scienze della Formazione (pedagogia, lingue e letterature straniere). Già alla fine degli anni '40, nonostante la crisi causata dalla Seconda Guerra Mondiale, l'Università raggiunse i 3.150 studenti iscritti ma la vera svolta avvenne negli anni '50, quando l'allora rettore Carlo Bo diede un forte impulso per lo sviluppo dell'ateneo. Oggi, proprio a seguito all'importanza della figura di Carlo Bo, l'Università di Urbino ha cambiato nome ed è conosciuta come "Università degli Studi di Urbino Carlo Bo". L'università, in collaborazione con le istituzioni locali, aveva concepito un incredibile progetto di sviluppo del sistema culturale con un piano di ristrutturazione che ha coinvolto l'intero tessuto urbano ed extraurbano e che venne affidato all'architetto Giancarlo De Carlo. Vecchi edifici universitari sono stati ristrutturati insieme alla creazione di nuove e moderne strutture. Questi edifici sono stati poi destinati a nuove facoltà, segnando così l'inizio di una più ampia diffusione dell'università nel centro storico della città. Ciò avvenne attraverso una politica di acquisti di edifici destinati ad accogliere facoltà e istituti in rapida crescita.

L'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo è rimasta un'università libera (non statale) fino al 2006, per poi diventare pubblica. Nel corso del tempo sono stati creati nuovi corsi di studi e facoltà, tra cui Scienze Politiche, Matematica, Fisica e Scienze Naturali, Sociologia, Lingue e Letterature

Straniere, Scienze Ambientali, Scienze della Formazione, Scienze Motorie. L'espansione dell'università è stata tale che, ad oggi, la città tende a identificarsi con essa. Il numero di studenti iscritti ha raggiunto nel passato un picco di 22.000 unità. Recentemente, questo numero è diminuito, soprattutto a causa dell'aumento del numero di *campus* universitari in Italia e del generale calo di iscrizioni nelle università italiane; tuttavia, essa rimane uno dei principali motori economici della città, insieme al turismo, al settore pubblico e al commercio. Secondo gli ultimi dati disponibili (2021) del Ministero dell'Università e della Ricerca, l'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo conta 14.811 iscritti (9.387 donne e 5.424 uomini), 838 persone tra professori, ricercatori e collaboratori linguistici (425 donne e 413 uomini) e 365 persone impiegate come PTA (210 donne e 155 uomini).

Tab. 1 Frequenza Università degli Studi di Urbino Carlo Bo in base al ruolo

<i>Ruolo</i>	<i>Frequenza 2020</i>	<i>Frequenza 2021</i>
<i>Studenti iscritti</i>	14530	14811
<i>Personale docente e ricercatore</i>	687	801
Docenti di ruolo	280	288
<i>di cui professori di I fascia</i>	79	83
<i>di cui professori di II fascia</i>	132	148
<i>di cui ricercatori a tempo indeterminato</i>	69	57
Ricercatori a tempo determinato	47	57
Docenti a contratto	285	381
Titolari assegni di ricerca	75	75
<i>Personale tecnico-amministrativo e collaboratori linguistici</i>	405	402
Collaboratori linguistici	42	37
Tecnici amm.vi a tempo indeterminato	354	351
Tecnici amm.vi a tempo determinato	9	14

Fonte: Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR 2020 e 2021)

In termini di offerta formativa, l'università offre 6 dipartimenti, 13 scuole e 37 programmi di studio (16 lauree triennali e 21 lauree magistrali).

Dal punto di vista logistico, l'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo soffre di diverse problematiche. Innanzitutto, la città di Urbino si trova a 485 metri sul livello del mare e non è dotata di una stazione ferroviaria⁴; a tal proposito, la stazione ferroviaria più vicina è quella di Pesaro, sulla costa

⁴ La tratta ferroviaria Urbino-Fano è stata interrotta nel 1987.

adriatica, a 35 km di distanza da Urbino. Inoltre, per raggiungere aree geografiche diverse (province o regioni limitrofe) è necessario cambiare molte modalità di trasporto pubblico (treno e autobus) o optare per il mezzo privato. Ad esempio, la costa tirrenica non è raggiungibile in treno se non raggiungendo le stazioni ferroviarie di Fossato di Vico o Fabriano, sulle montagne appenniniche (più di un'ora di viaggio). Dato ciò, si può affermare che il trasporto da e per Urbino è particolarmente complesso ed è rappresentato prevalentemente dal trasporto su gomma. Tale complessità, dovrebbe essere presa in considerazione nei dialoghi tra autorità locali e università; tuttavia, poiché la vita universitaria, non solo degli studenti, ma anche del personale universitario, è erroneamente considerata in prevalenza sedentaria, lo sviluppo di una rete di trasporti più sostenibile ed efficace non viene considerato come priorità. I soggetti che non risiedono o non hanno domicilio a Urbino, invece, manifestano la necessità di avere un sistema di trasporto efficiente e articolato.

2.2 *Descrizione dei dati e analisi descrittiva*

La principale fonte di dati utilizzata per sviluppare questo lavoro è rappresentata da un'indagine promossa dal Gruppo di Lavoro sulla Mobilità della Rete Italiana delle Università per lo sviluppo sostenibile (RUS). Nello specifico, essa riguarda gli aspetti inerenti al pendolarismo degli studenti e del personale universitario italiano nel periodo precedente la prima ondata della pandemia da Covid-19 e i potenziali cambiamenti nei comportamenti di mobilità indotti da essa. L'indagine è avvenuta su base nazionale ed è stata lanciata all'inizio di luglio 2020; si basa su un questionario *ad hoc* somministrato *online* a studenti e personale accademico e tecnico-amministrativo delle università italiane che hanno aderito all'iniziativa. Il questionario è composto da sei sezioni contenenti: i) le caratteristiche personali degli intervistati (es. luogo di studio e di lavoro, abitudini di lavoro da casa e di studio a distanza prima e nel momento cruciale del Covid-19, residenza anagrafica); ii) mezzi di trasporto utilizzati (qualsiasi mezzo privato utilizzato o che si intende acquistare, possesso di abbonamenti relativi alle diverse tipologie di trasporto pubblico); iii) modalità di pendolarismo casa-università prima della pandemia, in termini di frequenza, distanza e tempo di percorrenza; iv) cambiamenti attesi nelle abitudini di trasporto dopo la prima ondata del Covid-19 (Luglio 2020), indagando le ragioni alla base delle diverse scelte e ipotizzando due scenari alternativi in cui il rischio per la salute è basso o medio-alto (scenario 1, "ottimista"; scenario 2, "pessimista"); v) propensione ad adottare scelte inerenti i trasporti sostenibili e/o multimodali.

In generale, i dati sono stati raccolti per 44 università localizzate in tutta Italia. La maggior parte delle risposte riguarda università situate nel nord del Paese, che hanno aderito per prime all'iniziativa ma che risultano essere anche quelle più colpite dalla pandemia: in particolare, il 45% delle risposte riguarda università del nord-ovest, il 24% del nord-est, il 16% del centro e infine il 15,5% del sud e delle isole.

Nell'indagine nazionale sono state raccolte circa 85.000 risposte. L'intero campione riflette la struttura dei gruppi più rilevanti della comunità accademica nazionale. In particolare, il 79% degli intervistati è costituito da studenti, l'11% da personale accademico e il 9,6% da PTA.

In questo articolo, l'analisi è dedicata ai risultati relativi alla sola Università degli Studi di Urbino Carlo Bo. Il campione completo conta 1745 osservazioni ed è strutturato come segue: 82,81% studenti, 9% personale accademico e 8,19% personale tecnico e amministrativo.

Per la stesura di questo lavoro, la nostra attenzione, come già accennato, si è rivolta, anche alla luce dell'importanza dei PSCL e dell'implementazione di politiche di trasporto efficaci ed efficienti, al personale accademico e al PTA dell'università. Tale decisione è legata al fatto che la maggior parte di questi soggetti non è residente o domiciliata a Urbino. Inoltre, come evidenziato precedentemente, la città è situata lontano dalle principali vie di comunicazione e dalle infrastrutture di trasporto. L'analisi dei dati relativi alla componente studentesca è stata oggetto di un precedente lavoro (Lodi et al., 2023).

Il campione analizzato è composto da 238 osservazioni, di cui il 109 (26%) sono docenti e ricercatori (personale accademico) e 129 (54%) sono soggetti che rientrano nel PTA. Confrontando il numero di rispondenti con la popolazione accademica e non accademica (PTA) riportata in Tab. 1 nell'anno 2020 (anno di somministrazione del questionario), possiamo affermare che il tasso di risposta è rispettivamente pari a 33% e 35,54%⁵.

La Tab. 2 mostra la media ponderata delle caratteristiche dei dipendenti in base al mezzo di trasporto principale scelto nel 2019, periodo precedente alla pandemia. Nel lavoro sono state prese in considerazione le tre tipologie di trasporto principali: Auto, Trasporti Pubblici (treno e bus), Piedi⁶. Tra le

⁵ Nello specifico, per calcolare il tasso di risposta abbiamo fatto riferimento ai docenti di ruolo e ai ricercatori a tempo determinato, per quello che riguarda il personale accademico; al solo PTA a tempo determinato e indeterminato, per il personale non accademico.

⁶ Nell'analisi non sono stati considerati altri mezzi di trasporto, quali bicicletta, bicicletta elettrica e monopattino elettrico, in quanto la percentuale di soggetti del nostro campione che possiedono tali mezzi o sono disposti ad acquistarli sono rispettivamente: 15,54% (37 osservazioni), 10,08% (24 osservazioni) e 2,10% (5

tre tipologie di trasporto, i dipendenti universitari prediligono l'auto (75%), seguita dall'uso dei trasporti pubblici (18%) e, infine, dagli spostamenti a piedi (7%).

È interessante notare come esistano differenze sostanziali nelle modalità di trasporto all'interno del campione. Il trasporto pubblico, in media, è principalmente scelto dai dipendenti fuori sede (65%). Questo risultato è confermato anche dalle stime ottenute per la distanza media dalla residenza e il tempo medio di viaggio: 24 km e 34.5 minuti. In media, chi sceglie i mezzi pubblici è anche più giovane (50 anni) rispetto a chi sceglie il mezzo privato (53.30) o di camminare (55.34). Il treno o il bus vengono scelti, in media, dall'86% di chi svolge un ruolo accademico e dal 50% dalle donne. I soggetti che si spostano a piedi sono quelli che rimangono, in media, 4.01 giorni a Urbino, il cui nucleo familiare è composto da circa 3 persone. Inoltre, la distanza media da casa è di 1.62 km e il tempo medio impiegato è di 15 minuti. Per quello che riguarda il mezzo privato (Auto), esso è utilizzato dai soggetti che in media distano 17 km dalla residenza e che impiegano 27 minuti di tempo per raggiungere Urbino. Chi viaggia in auto spende in media 6.05 euro e ha 53 anni. L'auto è preferita per il 51% dalle donne e per il 67% dagli accademici. I valori sono sempre espressi in valori medi.

Tab. 2 – Media ponderata delle caratteristiche del personale dipendente per tipologia di alternativa (mezzo di trasporto principale)

	Auto	Trasporto Pubblico	Piedi	Totale
<i>N. osservazioni (non pesato rispetto alla media campionaria)</i>	181	35	22	238
<i>N. osservazioni (pesato rispetto alla media campionaria)</i>	751	176	71	998
Fuori sede	35%	65%	18%	38,96%
Distanza residenza (km)	17,28	23,82	1,62	17,32
Tempo di viaggio (minuti)	26,61	34,50	15	27,18
Prezzo (€)	6,05	3,07	0	5,09
Giorni a Urbino	3,59	3	4,01	3,52
Genere	51%	50%	31%	49,16%
Età	53,30	50,02	55,34	52,87

osservazioni). Probabilmente, questo numero ridotto di osservazioni è dovuto anche alla geomorfologia della città di Urbino che rende difficoltoso l'utilizzo di tali mezzi di trasporto.

Dimensione nucleo familiare	2,86	2,64	2,93	2,83
Accademico	67%	86%	41%	68,78%

Nota: Le medie statistiche sono ponderate con i pesi campionari. La distanza media dichiarata dalla residenza è stata aggiustata per i fuori sede: >20km. Il tempo di viaggio fa riferimento al tempo stimato tramite Google Maps dalla residenza. Il prezzo varia in base alla modalità di trasporto. Una spiegazione dettagliata della variabile viene data nella Sezione 3.2.

3 Modello econometrico: *Mixed Multinomial Logit*

Per analizzare le scelte inerenti al pendolarismo del personale universitario dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, utilizziamo il *mixed multinomial logit model*. Tale modello è utile per stimare la probabilità di scegliere tra diverse alternative di trasporto non ordinate (Cameron e Trivedi, 2005; Train, 2009). In particolare, esso utilizza coefficienti casuali per modellare la correlazione delle scelte tra le possibili alternative. Questa ipotesi rilassa l'ipotesi di indipendenza delle alternative irrilevanti (IIA), che è invece imposta dal precedente modello convenzionale *multinomial logit*.

Questo approccio econometrico permette di modellare l'utilità di un soggetto, ovvero il dipendente i^{mo} sceglie l'alternativa che gli fornisce l'utilità più alta, la quale non viene direttamente osservata. Poiché l'utilità non è osservata, essa rappresenta una variabile latente che dipende da q attributi individuali specifici del dipendente, dalle caratteristiche specifiche di ciascuna alternativa, dai coefficienti e da componenti casuali. Nel nostro modello, le alternative sono rappresentate dalla modalità di trasporto principalmente utilizzata da ogni dipendente per recarsi presso l'università. Sono state identificate cinque diverse alternative: auto, trasporto pubblico, piedi. I mezzi di trasporto sono indicizzati con $j = 1, \dots, J$, dove $J = 3$, e la scelta tra di essi non è ordinata. Si ipotizza che i dipendenti vengano estratti *random* da una popolazione. L'utilità U_{ij} associata al mezzo di trasporto principale j^{mo} per il dipendente i^{mo} è essere espressa come segue:

$$U_{ij} = \beta_i X_j + \delta_j q_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

dove β_i rappresenta il vettore di coefficienti *random* che possono variare da dipendente a dipendente; essi coincidono con le loro preferenze. X_j è il vettore delle variabili osservabili che caratterizzano ciascuna alternativa, cioè ciascun mezzo di trasporto principale. δ_j rappresenta i coefficienti fissi di ciascuna alternativa di trasporto mentre, q_i fa riferimento al vettore delle variabili relative specifiche per ciascun dipendente. ε_{ij} rappresenta l'errore ed è *independent and identically distributed* secondo la teoria dei valori estremi (tipo I). Il personale universitario confronta l'utilità *random* di

ciascuna alternativa di trasporto e sceglie quella che gli garantisce l'utilità massima. Questo significa che loro conoscono il valore di β_i e ε_{ij} per tutte le alternative e scelgono l'alternativa j^{ma} se e solo se $U_{ij} > U_{in} \forall j \neq n$.

Dal punto di vista econometrico, siamo in grado di osservare direttamente X_{ij} ma non i coefficienti β_i , che variano da dipendente a dipendente seguendo una distribuzione la cui funzione di densità è pari a $f(\beta)$. Il modello implementato permette di stimare tale funzione ma non i coefficienti β_i . Nello specifico, assumendo che β_i sia normalmente distribuito, $\beta_i \sim z(\mu, \Sigma)$, il *mixed multinomial logit model* permette di stimare la media μ e la deviazione standard Σ di $f(\beta)$. Questa caratteristica permette di stimare la seguente *mixed logit probability* di scegliere il principale mezzo di trasporto j^{mo} da parte del dipendente i^{mo} :

$$Prob_{ij}(\beta) = \int \frac{e^{\beta' X_{ij} + \delta_j q_i}}{\sum_{j=1}^5 e^{\beta' X_{ij} + \delta_j q_i}} f(\beta) d\beta \quad (2)$$

dove $\frac{e^{\beta' X_{ij} + \delta_j q_i}}{\sum_{j=1}^5 e^{\beta' X_{ij} + \delta_j q_i}}$ sono tutte le probabilità logistiche valutate ai parametri

β . L'Eq. 2 è stimata dal modello attraverso la tecnica della massima verosimiglianza simulata.

Tenendo in considerazione che il nostro campione indica solamente la scelta effettuata dal dipendente, è necessario normalizzare facendo la differenza tra ciascuna alternativa di trasporto j^{ma} e una alternativa a considerata "base"; nel nostro caso, abbiamo scelto $a = \text{Trasporto Pubblici}$.

3.1 Variabili relative al personale

Le variabili inerenti al personale si riferiscono alle caratteristiche personali dell'intervistato. In particolare, abbiamo preso in considerazione una variabile dicotomica che indica se i dipendenti sono fuori sede; inoltre, abbiamo tenuto conto della distanza media dalla residenza in km, del genere, dell'età, del numero di giorni trascorsi a Urbino durante la settimana, le dimensioni del nucleo familiare e se il dipendente rientra o meno nel personale accademico.

3.2 Variabili relative alle alternative

Con riferimento alle diverse alternative di trasporto, consideriamo il tempo di percorrenza effettivo, espresso in minuti, dalla residenza dichiarata a Urbino. Questa informazione non si riferisce al tempo di percorrenza dichiarato all'interno del questionario dal personale ma a quello stimato da Google Maps. Per ottenerlo, abbiamo costruito una matrice origine-destinazione degli spostamenti da e verso Urbino (Google API Distance Matrix) che fornisce informazioni sui tempi di percorrenza stimati per le tre diverse modalità di pendolarismo: auto, trasporti pubblici e piedi.

Consideriamo, inoltre, anche una stima del prezzo pagato specifico della modalità di trasporto scelta per un viaggio di sola andata. I dati sulle tariffe del trasporto pubblico sono stati estrapolati dalla banca dati di Adriabus (società consortile a responsabilità limitata per il trasporto pubblico della provincia di Pesaro-Urbino) e sono riferiti al costo della tratta, nonché al numero di km percorsi⁷. Come periodo di riferimento per i prezzi abbiamo preso il 2019. Il prezzo dei viaggi in auto considera il costo ufficiale per km stimato dall'ACI (Automobile Club d'Italia) e utilizzato dal governo italiano⁸. Infine, consideriamo un prezzo nullo per gli spostamenti a piedi.

3.3 Scenari Post-Covid

Con riferimento agli scenari post Covid-19 considerati, essi sono stati classificati e descritti, all'interno del questionario, in base al rischio sanitario e sociale. Nello specifico, sono stati presentati ai rispondenti due scenari descritti come segue:

SCENARIO 1 (Ottimista): *“Il virus è pressoché debellato, i nuovi contagi sono ridotti su tutto il territorio nazionale, le misure di distanziamento e protezione sono allentate e le attività scolastiche per i figli sono regolarmente attive. La didattica universitaria, pur con precauzioni ed evitando l'eccessiva concentrazione di studenti, è erogata in presenza salvo particolari casi. Per i corsi pienamente erogati in presenza potrebbe non essere disponibile una didattica online completa”*.

SCENARIO 2 (Pessimista): *“Il virus è ancora pericoloso, il contagio è rallentato ma prosegue, è necessario mantenere rigorose misure di distanziamento e protezione e le attività scolastiche per i figli non sono regolarmente attive. La didattica universitaria viene erogata in presenza”*.

⁷ Dato che le tariffe, Adriabus e Trenitalia, per tratta risultavano molto simili, si è optato per la banca dati di Adriabus.

⁸

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.data PubblicazioneGazzetta=2018-12-20&atto.codiceRedazionale=18A08001&elenco30giorni=true

solo per i corsi più piccoli, e può essere fruibile in modo parziale (non tutte le lezioni). Tutta l'offerta è pienamente disponibile online”.

4 I drivers delle scelte di trasporto del personale universitario

4.1 Scenario base: prima del Covid-19. Preferenze rivelate

I risultati relativi alle modalità di trasporto per il campione di dipendenti sono riportati nella Tab. 3. Essa mostra i coefficienti stimati attraverso il *mixed multinomial logit model* e in cui la modalità del "Trasporto pubblico" è considerata come alternativa base. Tuttavia, per interpretare meglio i risultati, sono stati calcolati gli effetti marginali medi per le variabili specifiche delle alternative nella Tab. 4 e per alcune variabili specifiche del dipendente nelle Fig. 1 e 2.

Tab. 3 – Risultati regressione *mixed multinomial logit model*

Scelta: (Alternativa base: Trasporto Pubblico)	Auto	Piedi
Fuori sede	-1.001 (0.911)	-2.542 (1.817)
Distanza residenza (km)	3.566*** (1.131)	-5.807*** (1.833)
Giorni a Urbino	-0.001 (0.266)	0.135 (0.394)
Genere	-0.016 (0.626)	-1.769 (1.180)
Età	0.039 (0.030)	0.113 (0.076)
Dimensione nucleo familiare	0.483* (0.260)	0.434 (0.553)
Accademico	0.412 (0.946)	0.589 (1.208)
<i>Variabili relative alle alternative</i>	<i>Effetto medio</i>	
Prezzo (€)	-0.362 (0.882)	
Tempo di viaggio (minuti)	-0.345*** (0.060)	
N. Osservazioni	714	
Wald Chi ²	51.86***	
Log simulated-pseudolikelihood	-297.48	
AIC	634.8345	
BIC	704.2799	

Nota: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

Come si può evincere dalla Tab. 3, solamente la distanza dalla residenza e la dimensione del nucleo familiare sono variabili statisticamente rilevanti per il personale universitario. Con riferimento alla prima variabile, maggiore è la distanza dalla propria residenza, maggiore è la probabilità di scegliere l'auto rispetto al trasporto pubblico. Lo stesso risultato lo otteniamo se consideriamo la dimensione del nucleo familiare ma il risultato ha una rilevanza statisticamente inferiore. Se analizziamo l'alternativa "Piedi", ciò che otteniamo in merito alla distanza è opposto: se la distanza è molto elevata, i dipendenti preferiscono optare per il mezzo pubblico per raggiungere Urbino anziché andarci a piedi.

Dal punto di vista delle variabili inerenti alle alternative di trasporto e il loro effetto medio, possiamo evincere che solamente il tempo di viaggio influisce sulla scelta di quale alternativa scegliere. In media, se il tempo speso a viaggiare aumenta, la probabilità di scegliere i mezzi di trasporto si riduce. Tale riduzione media è pari allo 0.345 e è statisticamente significativa.

Questi risultati danno un segnale su quanto sia importante organizzare una rete di trasporti pubblici efficiente da e per Urbino, soprattutto per i dipendenti che risiedono lontano dalla città e che spendono molto tempo in viaggio a causa dei mezzi di trasporto.

Per comprendere meglio le conseguenze delle variabili specifiche inerenti alle alternative, abbiamo stimato l'effetto di un incremento marginale del tempo di viaggio e del costo del percorso di viaggio. La Tab. 4 mostra gli effetti marginali di questi scenari in termini di variazione stimata del numero di dipendenti per ciascuna tipologia di mezzo di trasporto. Gli effetti marginali stimati in merito all'incremento del tempo di viaggio sono statisticamente diversi da zero con un *p-value* inferiore a 1% mentre, le variazioni nel prezzo di viaggio sembrano essere meno significative. Se valutiamo i risultati relativi al tempo di viaggio, possiamo notare che il numero di dipendenti che scelgono uno specifico mezzo di trasporto diminuisce in risposta a un aumento del tempo di viaggio di quel mezzo. Il risultato è particolarmente rilevante per quello che riguarda l'alternativa "Auto": 16 dipendenti in meno sceglieranno il mezzo privato a fronte di un aumento marginale del tempo di percorrenza. Questo scenario favorisce la scelta del trasporto pubblico (+12 dipendenti) e dell'alternativa "Piedi" (+4 dipendenti). Gli stessi risultati si ottengono se l'analisi coinvolge gli spostamenti a piedi, anche se l'entità della variazione è più esigua in termini assoluti (-6 dipendenti decidono di raggiungere Urbino a piedi, +2 opta per il trasporto pubblico e +4 utilizzeranno l'auto). Se si focalizza l'attenzione sull'incremento del tempo impiegato dai trasporti pubblici, 13 dipendenti non sceglieranno più come mezzo principale il trasporto pubblico per

raggiungere Urbino; questo va a favorire un maggiore utilizzo dell'auto (+12). Possiamo affermare che basta una piccola variazione di tempo per far sì che un numero certo numero di dipendenti vari la propria scelta del mezzo principale necessario a raggiungere l'università.

Concentrandoci sulla seconda parte della Tab. 4, i risultati inerenti all'aumento dei costi di viaggio sono meno robusti o, addirittura, non statisticamente significativi.

Tab. 4 – Effetti marginali (Variazione nel numero di dipendenti) – Variabili relative alle alternative di trasporto

<i>Aumento marginale del tempo di viaggio</i>	<i>Auto</i>	<i>Trasporto Pubblico</i>	<i>Piedi</i>
Auto	-16***	12***	4***
Piedi	4***	2***	-6***
Trasporto Pubblico	12***	-13***	2***
<i>Aumento marginale del costo del percorso</i>	<i>Auto</i>	<i>Trasporto Pubblico</i>	<i>Piedi</i>
Auto	-34	19	15**
Piedi	15**	3	-18**
Trasporto Pubblico	19	-22	3

Nota: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

L'analisi dei fattori che determinano la scelta della modalità di trasporto principale include lo studio delle principali variabili specifiche dei dipendenti, comprese quelle demografiche. Le Fig. 1 e 2 mostrano le probabilità condizionate previste per ciascuna modalità di trasporto e per diversi valori delle caratteristiche individuali del personale.

Per quanto riguarda l'uso dell'auto come modalità principale di trasporto, possiamo dire che tutte le variabili analizzate rappresentano dei fattori trainanti dell'utilizzo del mezzo proprio. Indipendentemente dalla variabile stimata, l'auto rappresenta il mezzo di trasporto principale scelto dai dipendenti dell'università. Far parte del personale accademico, essere donna così come la distanza dalla residenza, influenzano positivamente la probabilità di utilizzare il mezzo privato. Concentrandosi sulla distanza dalla residenza, è chiaro che una soglia importante è 1 km, per cui è sufficiente trovarsi a più di 1 km da casa per scegliere l'auto invece di camminare o di prendere un mezzo pubblico.

Analizzando le stime relative agli utilizzatori del trasporto pubblico, le Fig. 1 e 2 mostrano che le probabilità condizionali previste per questo campione differiscono, rispetto a quelle dei soggetti che si recano all'università a piedi, in relazione alle variabili inerenti all'età, al genere, alla

dimensione del nucleo familiare, allo status di accademico e di fuori sede. Con riferimento all'età, all'aumentare di essa, la probabilità condizionata di usare il mezzo di trasporto si riduce mentre quella di optare per l'alternativa "Piedi" aumenta. La stessa dinamica per il trasporto pubblico si verifica se si fa riferimento alla dimensione del nucleo familiare e allo status di dipendente accademico. Se analizziamo la variabile genere, la probabilità condizionata di usare il trasporto pubblico è maggiore rispetto a quella di andare a piedi ma gli uomini hanno una maggiore probabilità condizionata di scegliere gli spostamenti a piedi. Tale probabilità non varia con riferimento al mezzo pubblico.

Un incremento nel numero di giorni da passare presso l'università non modifica la probabilità condizionata di scegliere il trasporto pubblico o di andare a piedi; rimane, comunque, più elevata la probabilità di utilizzare il trasporto pubblico.

Fig. 1 – Probabilità condizionate per le variabili relative al personale (1)

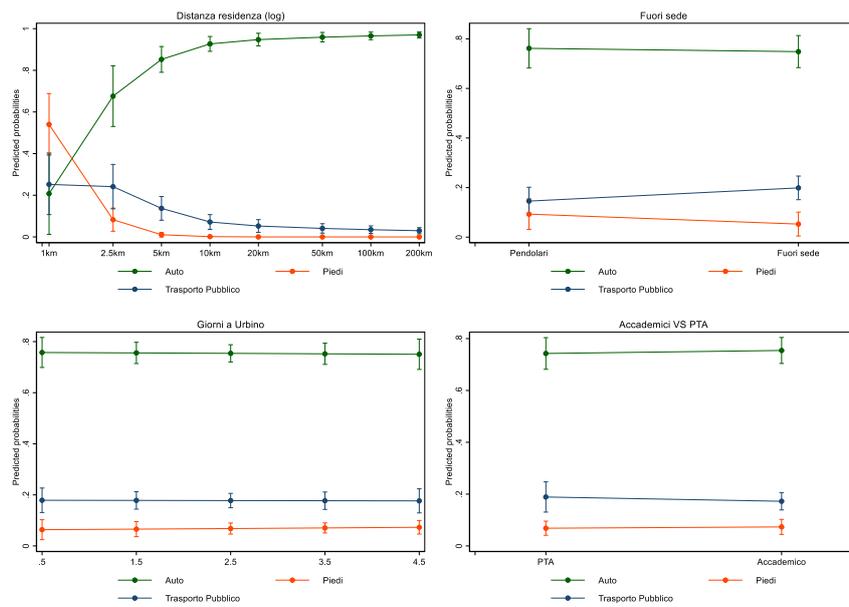
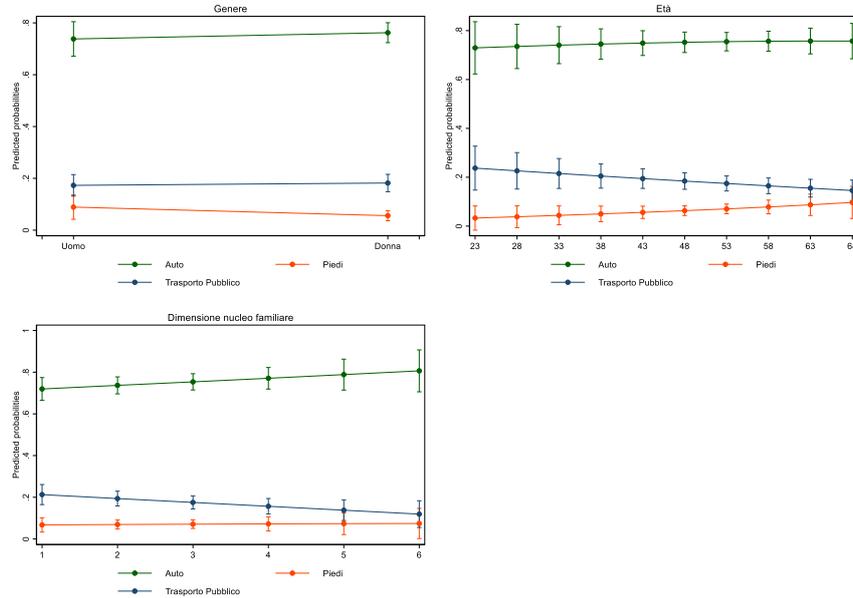


Fig. 2 – Probabilità condizionate per le variabili relative al personale (2)



4.2 Scenari post Covid-19: ottimista VS pessimista

In questa sezione, si analizza se le caratteristiche individuali del personale sono sistematicamente correlate a un cambiamento atteso nelle abitudini di pendolarismo in una situazione post Covid-19. L'indagine propone due scenari alternativi; nel primo scenario ("ottimista"), la pandemia è quasi debellata, il numero di infezioni è contenuto in tutto il Paese, le misure di distanziamento e protezione sono allentate e le attività didattiche nelle scuole primarie vengono svolte senza problemi. Per quanto riguarda le attività didattiche universitarie, pur prendendo le dovute precauzioni ed evitando un'eccessiva concentrazione di studenti, vengono erogate in presenza, salvo situazioni particolari. Per i corsi completamente erogati in presenza, l'insegnamento *online* completo potrebbe non essere disponibile. Nel secondo scenario ("pessimista"), invece, il virus è ancora pericoloso anche se le infezioni sono diminuite. Vengono ancora applicate misure di distanziamento e protezione rigorose e le attività scolastiche per i bambini non sono regolarmente attive. I corsi universitari sono tenuti in presenza solo per i corsi con pochi iscritti, mentre il resto dell'offerta è completamente disponibile *online*.

Per studiare questi due scenari, è necessario considerare che il questionario sottoposto dalla RUS è stato somministrato nel luglio del 2020, quindi subito dopo la prima ondata da Covid-19, quando i vaccini non erano ancora disponibili; ciò significa che le scelte di pendolarismo potrebbero essere fortemente influenzate dalla pandemia. Si noti, a questo proposito, che tutte le attività didattiche (lezioni, sessioni di laurea, ecc.) del secondo semestre dell'anno accademico 2019-2020 (febbraio-maggio 2020) si sono svolte interamente *online*.

Come primo passo, sono stati stimati quelli che possono essere i *driver* che incidono sul cambiamento delle abitudini di pendolarismo per i due scenari delineati rispetto a quelle che erano le scelte di trasporto nel 2019. Il modello econometrico utilizzato è il *probit model*. I risultati degli effetti marginali medi relativi al cambiamento delle abitudini di pendolarismo negli scenari "ottimista" e "pessimista" sono riportati nella Tab. 5.

Dall'analisi dei risultati, si evince che, diverse variabili inerenti alle caratteristiche del personale, sono statisticamente significative come fattori di cambiamento nelle abitudini di spostamento. Per entrambi gli scenari, più il dipendente è lontano dalla sede di lavoro, minore sarà la probabilità che decida di variare il mezzo di trasporto. I rispettivi effetti marginali sono pari a -3.8% e -9.6% ma solamente per lo scenario "pessimista" l'effetto è statisticamente significativo (*p value* a 1%).

Per quanto riguarda il tempo di viaggio, esso ha un impatto incrementale sulla probabilità di variare le scelte di trasporto del personale accademico e del PTA; l'effetto è statisticamente significativo (*p value* al 10% per lo scenario "ottimista" e al 1% per quello "pessimista"). Un aumento del tempo di viaggio genera rispettivamente un incremento dello 0,2% (scenario "ottimista") e dello 0,6% (scenario "pessimista") nella probabilità che i dipendenti ripensino alle modalità di trasporto con cui si recano a Urbino.

In entrambi gli scenari, la probabilità di cambiare mezzo di trasporto aumenterebbe del 16% e del 27.5% se i dipendenti decidessero di ridurre le occasioni di spostamento verso Urbino a causa della pandemia. L'intenzione di ridurre la presenza dopo la prima ondata di Covid-19 è statisticamente significativa.

Le altre variabili di controllo non sembrano rappresentare driver del cambiamento di mezzo di trasporto a fronte dei due possibili scenari post pandemici.

Tab. 5 – Effetti marginali *probit model* – Cambiamento nelle scelte di trasporto negli scenari post Covid-19

	<i>Scenario Ottimista</i>	<i>Scenario Pessimista</i>
Fuori sede	0.027	0.052

	(0.042)	(0.077)
Distanza residenza (km)	-0.038	-0.096***
	(0.025)	(0.037)
Giorni a Urbino	0.018	0.028
	(0.013)	(0.020)
Genere	-0.062	-0.076
	(0.039)	(0.058)
Età	-0.002	-0.001
	(0.002)	(0.003)
Dimensione nucleo familiare	0.018	-0.031
	(0.014)	(0.026)
Accademico	0.020	-0.185
	(0.047)	(0.137)
Tempo di percorrenza	0.002*	0.006***
	(0.001)	(0.002)
Intenzione di ridurre la presenza a Urbino dopo Covid-19	0.160***	0.275**
	(0.052)	(0.140)
<i>N. Osservazioni</i>	238	238
Wald Chi ²	21.74***	23.48***
Log pseudolikelihood	-250.34	-484.82
Pseudo R ²	0.159	0.106
AIC	520.69	989.65
BIC	555.41	1024.37

Nota: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

4.3 Simulazione di azioni politiche inerenti alcune abitudini di pendolarismo

Partendo dai risultati di base riportati nella Tab. 3, abbiamo stimato l'effetto atteso di politiche alternative di trasporto sulle scelte di pendolarismo, nonché sulla modalità di trasporto principale scelta dal personale. La Tab. 6 mostra l'effetto delle politiche ipotizzate: incremento del prezzo del biglietto del trasporto pubblico (nel 2022); aumento del costo del percorso in auto del 30%; possibilità di avere biglietti gratuiti per viaggiare con i mezzi di trasporto pubblici e aumento della velocità del trasporto pubblico del 20%.

Secondo le stime ottenute, l'incremento effettivo del prezzo del biglietto del Trasporto Pubblico comporterebbe un aumento di 4 dipendenti che utilizzano l'auto e una riduzione di quelli che utilizzano il trasporto pubblico pari a 3. Nessun cambiamento per quello che riguarda l'alternativa "Piedi" per recarsi all'università. L'opzione b), che riflette un aumento del costo del viaggio in auto del 30%, indurrebbe 39 dipendenti ad abbandonare l'opzione "Auto" a favore dell'uso del trasporto pubblico (28) o a scegliere l'alternativa

“Piedi” (5). Prevedere la possibilità di non pagare i trasporti pubblici farebbe rinunciare 40 persone a usare il mezzo di trasporto privato. Si assisterebbe, inoltre, ad un aumento dei dipendenti che utilizzano i trasporti pubblici pari a 46 e di quelli che camminano pari a 6. Le politiche strettamente legate alla possibilità di aumentare la velocità del trasporto pubblico portano i dipendenti a scegliere l’alternativa “Trasporto Pubblico” come mezzo di trasporto principalmente usato ma la numerosità di individui non è elevata (11). Se le autorità adottassero questa politica, essa rappresenterebbe un incentivo sufficiente a ridurre il numero di dipendenti che utilizzano l’auto per raggiungere l’università (78) e quelli che optano per “Piedi” (89).

Tab. 6 – Effetti marginali (Variazione nel numero di dipendenti) - Azioni politiche inerenti abitudini di pendolarismo

<i>Azioni/Politiche</i>	<i>Auto</i>	<i>Trasporto Pubblico</i>	<i>Piedi</i>
a) Incremento effettivo nel 2022 del prezzo del biglietto del Trasporto Pubblico	4***	-3***	0***
b) Aumento del costo del viaggio in auto del 30%	-39***	28***	5***
c) Biglietti gratuiti per il Trasporto Pubblico	-40***	46***	6***
d) Aumento della velocità del Trasporto Pubblico del 20%	-78***	11***	89***

Nota: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

Queste politiche potrebbero anche essere viste come segnali verso l'adozione di politiche di trasporto più sostenibili.

5 Discussione

I risultati del presente lavoro sono difficilmente confrontabili con quanto presente sino ad ora in letteratura per la specificità del contesto di riferimento ovvero il personale accademico e il PTA di una università collocata in una cittadina di piccole dimensioni. Infatti, dall’analisi della letteratura si evince che i principali filoni che affrontano il tema della mobilità sono essenzialmente di due tipi: quelli che si occupano di mobilità universitaria in generale, senza specifico riferimento all’impatto della pandemia, e quelli che analizzano gli effetti della pandemia sulla mobilità in generale. La combinazione pandemia-mobilità universitaria è stata studiata solo recentemente e studi specifici dedicati esclusivamente all’impatto pandemico sulla mobilità del personale accademico e PTA, non sono stati trovati. Vi sono lavori che utilizzando dei dataset molto simili a quello qui utilizzato che analizzano l’impatto della pandemia sull’intera popolazione universitaria di un ateneo o sull’intera popolazione accademica nazionale. Il nostro studio, si differenzia in quanto le politiche proposte sono pensate in

maniera specifica per la popolazione oggetto dello studio. A ciò è opportuno aggiungere che i pochi studi presenti fanno riferimento a realtà territoriali molto diverse (grandi università collocate in grandi città, analisi che abbracciano l'intero sistema universitario nazionale). Le specificità di un piccolo centro che dipende molto, da un punto di vista economico, dalla presenza di una università è un fatto importante per comprendere quali politiche di trasporto possano essere più di successo.

Alcuni elementi sembrano emergere con una certa evidenza. Le scelte di trasporto del personale, in una situazione caratterizzato dalla presenza di rischio e incertezza (pandemia), spingono verso l'uso del trasporto privato e, data la piccola dimensione della città, anche verso lo spostamento a piedi. D'altra parte, il fatto che la sede universitaria sia difficilmente raggiungibile, dotata di pochi collegamenti di trasporto pubblico, caratterizzata da un significativo pendolarismo dei docenti che si concentra in pochi giorni alla settimana e, infine, da un PTA che vive attorno alla sede di lavoro ma non necessariamente ad una distanza che può essere esclusivamente pedonabile, determina una organizzazione delle scelte di mobilità particolare.

Il fattore tempo di viaggio è rilevante per il personale docente che affronta spostamenti più lunghi nei quali la possibilità di poter lavorare durante gli spostamenti lo porta a privilegiare, quando possibile, il trasporto pubblico soprattutto nel momento in cui i rischi per la salute sia attenuano. Per spostamenti più brevi, che sono probabilmente quelli legati al PTA, il mezzo privato sembra rimanere l'opzione privilegiata per l'effetto combinato di sicurezza e flessibilità d'uso (in presenza, ad esempio, di figli) ciò anche in presenza di un ritorno a situazioni di basso rischio.

Le indicazioni di *policy* sembrerebbero andare in due direzioni: per il personale accademico, l'introduzione di incentivi o agevolazioni e il rafforzamento del trasporto pubblico potrebbe produrre risultati di un certo rilievo mentre per il PTA questo tipo di *policy* non sembra produrre gli stessi impatti. In questo caso la brevità degli spostamenti sembra giocare un ruolo importante. È utile ricordare che le dimensioni territoriali e la dicotomia fra personale accademico (che nella maggior parte dei casi non risiede in città) e PTA (che al contrario risiede in città o in comuni limitrofi situati a poca distanza dalla sede di lavoro) incidono sui risultati ottenuti e le direzioni di *policy* che si possono dare

6 Conclusioni

Questo studio si è posto come obiettivo quello di comprendere quali siano i fattori che determinano le scelte di pendolarismo universitario, con un'attenzione specifica al personale accademico e al PTA, e a capire se le

loro abitudini di trasporto alla luce di due diversi scenari di Covid-19 cambiano. Ciò in linea con la necessità che le istituzioni pubbliche e private hanno di redigere annualmente il loro PSCL e di adottare di conseguenza politiche di mobilità sostenibile. Lo studio ha simulato anche l'effetto di cambiamenti di alcune politiche di trasporto sul pendolarismo, che potrebbero contribuire a sviluppare politiche e strategie di trasporto locali più efficienti e che, in qualche modo, possano aiutare a ridurre l'impatto climatico del settore dei trasporti, quindi a promuovere abitudini di pendolarismo più sostenibili.

Per quello che riguarda il periodo precedente al Covid-19, i risultati suggeriscono che l'auto rappresenta il principale mezzo di trasporto scelto dal personale universitario. La probabilità di scegliere l'auto è particolarmente alta per il personale che vive lontano da Urbino e il cui nucleo familiare è numeroso. Inoltre, tale probabilità è maggiore per il PTA rispetto al personale accademico. Gli spostamenti a piedi rappresentano la scelta principale nel momento in cui la distanza dall'università è breve (< 1 km). In generale, gli uomini sono più propensi a scegliere alternative più ecologiche di pendolarismo rispetto alle donne. Se facciamo riferimento all'età, più un lavoratore è anziano, più è probabile che si rechi all'università a piedi.

Nel momento in cui si è stimato l'effetto delle diverse variabili sulla propensione a variare la scelta del mezzo di trasporto principale in presenza di due possibili scenari post Covid-19, le stime hanno evidenziato che delle variazioni si verificano solamente nel caso di uno scenario "pessimista" e le variabili rilevanti sono risultate il tempo di percorrenza e la possibilità, del dipendente, di ridurre la presenza a Urbino a causa del Covid-19.

Grazie alle simulazioni condotte ipotizzando politiche di trasporto che prestano maggiore attenzione a aspetti economici del trasporto pubblico o che mirano a renderlo più efficiente, si possono fare alcune considerazioni. Le misure ipotizzate, possono anche essere indirettamente considerate come politiche più sostenibili dal punto di vista ambientale e evidenziano come piccole variazioni del prezzo o delle tempistiche permettono di ridurre l'uso del mezzo privato, considerato a più alto tasso di emissioni, e a incentivare il trasporto pubblico. Tuttavia, le simulazioni condotte non considerano il lato dell'offerta, come, ad esempio, la necessità di migliorare le infrastrutture o come il servizio dei trasporti pubblici venga gestito.

Sebbene il presente lavoro possa fornire indicazioni ai *policymakers*, presenta senza dubbio alcuni limiti prevalentemente legati alla struttura del questionario. Ad esempio, non è stato possibile misurare l'impatto ambientale delle abitudini di trasporto del personale universitario, problematica che sta acquisendo sempre maggiore attenzione nelle politiche

europee. Inoltre, i dati a disposizione non permettono di modellare (se non in maniera congetturale) la scelta tra il pendolarismo e l'essere un dipendente fuori sede, che di fatto determina la *routine* quotidiana nelle scelte di trasporto. La letteratura evidenzia anche il ruolo cruciale della qualità del trasporto pubblico, come la qualità dei collegamenti (tempo di attesa tra i servizi di collegamento, distanza orizzontale e verticale tra i servizi di collegamento, disponibilità di assicurazione, tempo di accesso e di uscita al primo/ultimo punto di trasporto), il comfort durante il viaggio e il sovraffollamento dei trasporti (Paulley et al, 2006; Allard e Moura, 2018; Calastri et al, 2019). Tale aspetto, è molto rilevante per il nostro lavoro, soprattutto per il legame con la pandemia, ma, sfortunatamente, l'indagine non fornisce dati su questa misura; quindi, non è stato possibile stimarne l'effetto sul pendolarismo dei dipendenti.

La presente analisi può rappresentare una base per ulteriori estensioni, che terranno conto delle limitazioni riportate. In questa direzione, il gruppo di ricerca, in collaborazione con l'impresa responsabile del trasporto pubblico locale e la RUS, sta già lavorando a un nuovo e più dettagliato questionario che sia in grado di catturare maggiori informazioni sulle scelte di pendolarismo, necessarie per studiare il suo effetto sull'ambiente, nonché necessarie a costruire direttamente la matrice origine-destinazione della popolazione universitaria e a comprendere più approfonditamente la qualità del trasporto pubblico, soprattutto di treni e autobus. Altre fasi potrebbero essere dedicate al confronto tra i dati sugli orari di lavoro e quelli dei trasporti pubblici locali, al fine di contribuire al miglioramento del servizio di trasporto pubblico locale, che potrebbe essere preferito ad altre soluzioni grazie alla riduzione dei tempi di percorrenza. Infine, la raccolta di informazioni sulle politiche di trasporto effettivamente applicate a livello locale (soprattutto dopo la prima ondata pandemica) sarà rilevante per ampliare il lavoro.

Bibliografia

- Abdullah, M. & Dias, C. & Muley, D. & Shahin, M. (2020). Exploring the impacts of COVID-19 on travel behaviour and mode preferences. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 8, 100255. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100255>
- Allard, R. F. & Moura, F. (2018). Effect of transport transfer quality on intercity passenger mode choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 109, 89-107. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.01.018>
- Basu, R. & Ferreira, J. (2021). Sustainable mobility in auto-dominated Metro Boston: Challenges and opportunities post-COVID-19. *Transport Policy*. 103, 197–210. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.006>
- Calastri, C. & Borghesi, S. & Fagiolo, G. (2019). How do people choose their commuting mode? An evolutionary approach to travel choices. *Economia Politica*. 36, 887–912. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40888-018-0099-1>
- Cameron, A. C. & P. K. Trivedi. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. New York, Cambridge University Press.
- Crotti, D. & Grechi, D. & Maggi, E. (2022). Reducing the carbon footprint in college mobility: The car commuters' perspective in an Italian case study. *Environmental Impact Assessment Review*. 92, 106702. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106702>
- Dai, J. & Liu, Z. & Li, R. (2021). Improving the subway attraction for the post-COVID-19 era: the role of fare-free public transport policy. *Transport Policy*. 103, 21–30. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.007>
- Danaf, M. & Abou-Zeid, M. & Kaysi, I. (2014). Modelling travel choices of students at a private, urban university: Insights and policy implications. *Case Studies in Transport Policy*. 2(3), 142–152. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2014.08.006>
- Das, S. & Boruah, A. & Banerjee, A. & Raoniar, R. & Nama, S. & Maurya, A.K. (2021). Impact of COVID-19: A radical modal shift from public to private transport mode. *Transport Policy*. 109, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.05.005>
- EEA Report. (2013). Air quality in Europe. No 9/2013. ISBN 978-92-9213-406-8. ISSN 1725-9177. Doi: <https://doi.org/10.2800/92843>
- EEA Briefing. (2019). Transport: increasing oil consumption and greenhouse gas emissions hamper EU progress towards environment and climate objectives. ISBN 978-92-9480-207-1. ISSN 2467-3196. Doi: <https://doi.org/10.2800/375771>

- EEA Report. (2022). Trends and projections in Europe 2022. No 10/2022. ISBN 978-92-9480-505-8 ISSN 1977-8449. Doi: <https://doi.org/10.2800/16646>
- Eisenmann, C. & Nobis, C. & Kolarova, V. & Lenz, B. & Winkler, C. (2021). Transport mode use during the COVID-19 lockdown period in Germany: The car became more important, public transport lost ground. *Transport Policy*. 103, 60–67. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.012>
- Eluru, N. & Chakour, V. & El-Geneidy, A.M. (2012). Travel mode choice and transit route choice behaviour in Montreal: insights from McGill University members commute patterns. *Public Transport*. 4(2), 129-149. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12469-012-0056-2>
- Focus, Transport, (2020). Growing Safety Concerns Among Public Transport Users – Survey. Express & Star News
- Grechi, D. & Maggi, E. & Crotti, D. (2019), Le abitudini del pendolarismo universitario e la propensione al cambiamento. Il caso dell'Università degli Studi dell'Insubria, *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica*, LXXIII(1), 5-16.
- Hidalgo-González, C. & Rodríguez-Fernández, M. P. & Pérez-Neira, D. (2022). Energy consumption in university commuting: Barriers, policies and reduction scenarios in León (Spain). *Transport Policy*. 116, 48-57. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.10.016>
- ISTAT. (2021). Rapporto Annuale 2021: La situazione del Paese. ISBN 978-88-458-2054-0
- Leal Filho, W. & Emblen-Perry, K. & Molthan-Hill, P. & Mifsud, M., Verhoef, L. & Azeiteiro, U.M. & Bacelar-Nicolau, P. & Olim de Sousa, L. & Castro, P. & Beynaghi, A. & Boddy, J. & Lange Salvia, A. & Frankenberger, F. & Price, E. (2019). Implementing Innovation on Environmental Sustainability at Universities Around the World. *Sustainability*. 11(14), 3807. Doi: <https://doi.org/10.3390/su11143807>
- Levine, J. (2006). Zoned out. Regulation, markets and choices in transportation and metropolitan land-use. ISBN 9781933115153. Routledge
- Lodi C. & Marin G. & Polidori P. & Teobaldelli D. (2023). La mobilità degli studenti casa-università: scelte di trasporto durante la pandemia da Covid-19. *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*. n. 1, Sezione speciale abstract SIET, ISSN 2282-6599
- Marques, C. & Bachega, S.J. & Tavares, D.M. (2019). Framework proposal for the environmental impact assessment of universities in the context of Green IT. *Journal of Cleaner Production*. 241, 118346. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118346>

- Myftiu J. & Gigliarano C. & Maggi E. & Scagni, A. (2024). University commuting during the COVID-19 pandemic: Changes in travel behaviour and mode preferences. *Research in Transportation Business & Management*. 53. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101091>
- Molloy, J. & Schatzmann, T. & Schoeman, B. & Tchervenkov, C. & Hintermann, B. & Axhausen, K.W. (2021). Observed impacts of the Covid-19 first wave on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel. *Transport Policy*. 104, 43–51. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.009>
- Paulley, N. & Balcombe, R. & Mackett, R. & Titheridge, H. & Preston, J., Wardman, M. & Shires, J. & White, P. (2006). The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership. *Transport Policy*. 13(4). 295-306. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.12.004>
- Rérat, P. (2021). A campus on the move: Modal choices of students and staff at the University of Lausanne, Switzerland. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 12, 100490. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100490>
- Rotaris, L. & Danielis, R. (2014). The impact of transportation demand management policies on commuting to college facilities: a case study at the University of Trieste, Italy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 67, 127–140. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.06.011>
- Tolentino, S. & Shtele, E. & Messori, G. & Perotto, E. (2024). Sustainable mobility policies at Universities: What after the pandemic?. *Case Studies on Transport Policy*. 15, 101155. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101155>
- Train, K.E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*; Cambridge University Press: London, UK; New York, NY, USA.
- Wang, Y. & Wang, Y. & Chen, Y. & Qin, Q. (2020). Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *Journal of medical Virology*. 92 (6), 568–576. Doi: <https://doi.org/10.1002/jmv.25748>
- Zhou, J. (2012). Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 46, 1013–1029. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.04.001>
- Zhou, J. (2014). From better understanding to proactive actions: Housing location and commuting mode choices among university students. *Transport Policy*. 33, 166 - 175. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.03.004>

Zhou, J. & Murphy, E. & Long, Y. (2018). Commuting Efficiency Gains: Assessing Different Transport Policies with New Indicators. *International Journal of Sustainable Transportation*. 710-721. Doi: <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1510562>

Uncorrected proofs