

ISSN 2282-6599

# RIVISTA DI ECONOMIA E POLITICA DEI TRASPORTI

---

Anno 2023

Numero 1 - Sezione Speciale Abstract SIET 2023

## R.E.P.O.T

Nuova serie



**SIET**

---

Rivista Scientifica della Società  
Italiana di Economia dei Trasporti e della  
Logistica

# **Responses to COVID 19 by railway companies operating high speed services to touristic destinations in major European markets in 2020-2022: new strategies and new collaboration with airlines**

**Oliviero Baccelli<sup>1</sup> \***

<sup>1</sup> *GREEN- Università Bocconi*

In the last decade EU and national governments are actively facilitating and stimulating HSR market development, eliminating most of technical and regulatory barriers that could reduce the potential benefits of competition, with price reduction, quality enhancement, and organisational and technological innovations underlining the importance of the open market. In this context the COVID-19 pandemic has had a devastating impact on numerous industries across the world. One of the worst affected has been the high-speed services in Europe, which experienced dramatic drops in demand due to travel restrictions.

High Speed Rail Services to touristic destinations outside major metropolitan areas at EU level have suffered the most out of all HSR services, due to long periods of lockdowns and to retrenchment and exit strategies implemented by most of HSR operators.

This paper aims to explore how these operators responded to pandemic, by analyzing the strategies implemented between March 2020 and end of December 2022 in the touristic destinations outside major metropolitan areas at EU level.

The research questions are the following:

- 1) What are the overall patterns of strategies adopted by HS railway companies serving touristic destinations in Europe over 2020-2022?
- 2) What are the main types of measures introduced within different categories of strategies?
- 3) Which are the new main political factors that influenced the HSR companies' strategies in the touristic markets in the major EU countries over 2020-22?

The paper considers the major EU countries with HSR services and involves the categorization of these new items to six main strategies:

- 1) Retrenchment (e.g. reducing capacity),

---

\* Corresponding author: [oliviero.baccelli@unibocconi.it](mailto:oliviero.baccelli@unibocconi.it)

- 2) Persevering (e.g. Increased funding - government and private or introducing travel incentives),
- 3) Exit (e.g. cutting unprofitable routes/operations; focus on core strengths/markets),
- 4) Relaunch (e.g. resuming or relaunch new service international flights)
- 5) Innovating (M&A, JVs and partnerships; marketing efforts; new revenue streams from ancillary services) and new air+ rail commercial and organizational partnership
- 6) New brand (e.g. launch of same type of services or new services under a new brand).

The paper analyses also the growing importance for railways companies of direct HSR services to and from major airports in a new political context much more sensible to sustainability topics and in a liberalized context that contribute to the aim of diversify the services among operators. For instance, in order to contribute to the reduction of greenhouse gas emissions in the air transport sector, France has chosen to temporarily limit the exercise of traffic rights. More precisely, in August of 2021, the French government adopted the 'Loi Climat et Résilience' to flight climate change. This law introduced a temporary limitation on flight traffic due to serious environmental concerns and, according to Article 20(2) of Regulation (EC) No 1008/2008, it was approved by the European Commission in December of 2022. The adopted measure is in place for three years, and France shall provide a review after twenty-four months. After that period, the effectiveness of the measure will be assessed, also considering the improved level of railway services, and the level of CO2 emissions in air transport. The measure is therefore temporary, in order to consider the changes in the regulatory context, such as the adoption of the 'Fit for 55' package presented by the European Commission to achieve a 55 % reduction in net greenhouse gas (GHG) emissions by 2030, and with the aim of making the different modes of transport, such air transport, more green. Once in place (summer 2023), the legislative proposals should effectively contribute to the decarbonisation of the air transport sector, and will be duly considered when assessing the measure.

Air-high-speed rail synergies could generate benefits for all stakeholders: passengers, airlines, railway operators, airports, and society as a whole. These synergies will be strengthened by the European policy framework, and by the technological, organisational, and infrastructural strategies indicated in the most recent Long-Term Industrial Plan recently presented by the major railway operators, including Ferrovie dello Stato Italiane, SNCF, NS and Renfe, and could result in:

- an increase of the levels of sustainable access to airports, thanks to the modal shift away from private cars to rail;
- a broader choice of combined destinations, and a reduction of travel time for passengers;
- economic gains for airlines thanks to the possibility of reducing or withdrawing from short-haul flights and code-sharing with rail;
- increased revenues for railway operators from former airline passengers;
- more efficient use of limited slots at congested airports, thanks to the possibility of setting aside slots for larger long-haul planes rather than smaller short-haul planes;
- shifting of short-haul flight passengers to railways generates significant environmental benefits: the pollution along the route generated by an electrically-powered high-speed train is significantly less than that generated by an aircraft, and much less noise pollution as well.

The role that high-speed rail services play in improving the accessibility of major cities in terms of time and cost savings compared to air transport is clear for journeys of up to 600-800 km at the EU level, while the improvement of the environmental performance levels of EU mobility due to HSR services as a replacement for air travel is always evident, regardless of the distances travelled.

The paper underlines the importance of readiness, adaptability and flexibility in a constantly evolving and unpredictable landscape for HSR companies in a post COVID context. Conclusions could be summarized as follow:

- Understanding the measures adopted by different players in the industry can serve as a benchmark for railways managers to compare own responses with those of competitors;
- The analysis regarding the timing of different responses can allow managers to identify at which point of the crisis it is more appropriate to introduce different strategies;

- The categorisation can serve as a reference for managers to consider multiple options and specific strategies to implement, according to the six macro categories;
- A renovated attention to a modern regulation systems, supporting a clear competition framework among operators and considering external costs of transport, is crucial for exploiting all the potential benefits offered by HSR services;
- Integration, contamination and partial substitution among HSR undertakings and airlines are beneficial for the transport system.

**Parole Chiave:** High Speed Railways; Covid-19; Strategies; Liberalization; Intermodality; Tourism

### *Riferimenti bibliografici*

Autorité de Regulation des Transport (ART), (2022), « Etude sur l'ouverture à la concurrence des services de transport ferroviaire de voyageurs », Study, Paris.

Bleijenberg, A., 2020, "Air2Rail. Reducing CO2 from intra-European aviation by a modal shift from air to rail", Study commissioned by the European Federation for Transport and Environment, Koios Strategy, Delft, Netherlands

Brützel, Christoph (2020), "Cost benchmarking long distance train vs. aircraft: Train tickets should not be more expensive than airline tickets", IUBH Discussion Papers - Transport & Logistik, No. 2/2019, IUBH Internationale Hochschule, Bad Honnef

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (2020). Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future {SWD(2020) 331 final}.

European Commission- Directorate-General for Mobility and Transport (2021), "Long-distance cross-border passenger rail services", Brussels

European Environmental Agency (2020), "Transport and environment report 2020. Train or plane?", Copenhagen

Moyano, A., Coronado, J. M., & Rivas, A. (2019). Business and tourism high-speed rail same-day trips: Factors influencing the efficiency of high-speed rail links for Spanish cities European Planning Studies, Special issue.

Oxera. (2022) Short-haul flying and sustainable connectivity. Oxera.

Pagliara, F. (2020). Economic growth, transport accessibility and regional equity impacts of high-speed railways in Italy: ten years ex post evaluation and future perspectives. Transportation Research. Part A, Policy and Practice, 139, 412 - 428

UIC, (2020), 'EcoPassenger', International Union of Railways (<http://www.ecopassenger.org>) accessed 27 May 2022.

## **Overtourism: quando il turismo diventa insostenibile. Il caso di studio della Puglia**

**Angela Stefania Bergantino<sup>1</sup>, Alessandro Buongiorno<sup>1\*</sup>, Mario Intini<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Dipartimento di Economia, Management e Diritto dell'Impresa, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"*

Il turismo rappresenta una delle attività economiche che ha visto maggiormente aumentare il proprio peso ed importanza nell'economia europea negli ultimi anni, registrando i più alti tassi di crescita rispetto ai periodi precedenti. Spostando miliardi di viaggiatori in tutto il mondo, per motivi di piacere e di svago, le attività turistiche presentano anche numerosi impatti negativi che diverse destinazioni stanno sperimentando, anche nel nostro Paese, alle prese con crescenti problemi di antagonismo nei confronti dei turisti da parte dei residenti.

Molteplici sono gli esempi di destinazioni che da tempo subiscono le diseconomie del turismo e che si interrogano su come riuscire a gestire le trasformazioni urbane in atto causate dall'incremento delle attività turistiche in modo da non danneggiare il livello di benessere delle popolazioni locali ed assicurare un'esperienza soddisfacente per i turisti. Si tratta di un fenomeno complesso che non si può misurare in valore assoluto, fissando soglie e limiti quantitativi da non superare, ma che va sempre messo in relazione con la capacità di carico turistica di ciascun contesto. Inoltre, anche la percezione della popolazione locale rispetto agli impatti del turismo può variare da destinazione a destinazione e nel tempo, in base a molteplici fattori che influiscono sulla maggiore o minore accettazione dei turisti. Il tema è centrale per tutti i policy maker, che oggi si interrogano sulla necessità di non ripetere in futuro il modello di turismo di massa a cui siamo stati abituati fino a prima dello scoppio della pandemia da Covid-19. Per modificare il paradigma del turismo del prossimo futuro si è compreso che sono necessari strumenti adeguati e politiche di medio e lungo termine in grado di modificare le abitudini ed eliminare le cause che sono all'origine dell'overtourism, non continuando a inseguire il continuo aumento dei flussi turistici.

Per analizzare empiricamente il rischio di overtourism, abbiamo condotto un'analisi su alcune destinazioni pugliesi, scegliendo le 15 città che hanno registrato i più elevati flussi turistici nell'estate 2022 secondo i dati dell'Agenzia Regionale del Turismo Pugliapromozione (2022). La regione Puglia ben si adatta ad un'analisi approfondita sul tema dell'overtourism, per almeno due ragioni: la prima è che essa si colloca con un indice sintetico 4 (su 5) nello studio della Commissione per i Trasporti e il Turismo del Parlamento Europeo (TRAN), classificandosi quindi come regione ad alto rischio di overtourism nel quadro delle regioni europee. In particolare, gli indicatori che maggiormente influiscono su tale risultato sono l'elevata quota di alloggi presenti su Airbnb rispetto al totale e la numerosità di siti UNESCO, seguiti dall'intensità del trasporto aereo (crescita dei passeggeri e rapporto tra passeggeri e arrivi), dalla quota di valore aggiunto del turismo sul PIL regionale e dalla densità turistica (arrivi/km<sup>2</sup>). La seconda ragione è che proprio la piattaforma leader mondiale degli affitti brevi,

---

\* Corresponding author: [alessandro.buongiorno@uniba.it](mailto:alessandro.buongiorno@uniba.it)

Airbnb, cui spesso viene attribuito un ruolo importante nell'aumentare il rischio e gli impatti dell'overtourism, inserisce la regione Puglia tra i propri insight, insieme alle maggiori destinazioni mondiali dei 5 continenti.

In questo lavoro, dopo aver descritto le principali cause ed impatti del fenomeno come riportate nella letteratura più recente e il caso di studio oggetto di analisi, viene illustrata la metodologia utilizzata al fine di individuare e mettere a punto un sistema di controllo delle determinanti dell'overtourism attraverso indicatori dedicati, che consenta di diagnosticare, ovvero di predire, situazioni di rischio di sviluppare il fenomeno. Questo modello, sviluppato dalla Commissione TRAN (Peeters et al. 2018) per le regioni europee e dalla McKinsey & Company e World Travel & Tourism Council (2017) per le maggiori destinazioni internazionali, viene successivamente applicato concretamente alle destinazioni che hanno registrato i più alti flussi turistici in Puglia nella scorsa estate, da giugno a settembre (2022), testando su di esse uno specifico set di indicatori appositamente predisposto a livello comunale e provinciale per verificare il grado di rischio di insorgenza dell'overtourism, discutendo i principali risultati emersi e le possibili azioni per fronteggiarlo.

In particolare, gli indicatori utilizzati sono: l'intensità del turismo, la densità del turismo, l'intensità del trasporto aereo, la quota del Valore Aggiunto del turismo sul PIL dell'intera economia e la quota di alloggi venduti tramite Airbnb. È stato rilevato che sia la quota di inserzioni Airbnb sul totale delle strutture ricettive che la distanza dei relativi alloggi dalle sistemazioni convenzionali in zone residenziali, aumentano il rischio di overtourism (ad esempio García Hernández et al., 2017; Goodwin, H., 2017; Milano, C. et al., 2018; Arias Sans, A. et al., 2016). Questi indicatori hanno innanzitutto il pregio di rappresentare metriche direttamente collegate al turismo (ad es. come intensità degli arrivi) piuttosto che quelle in cui il turismo contribuisce solo in minima parte (es. congestione stradale). In secondo luogo, si tratta di indicatori ricavati da dati di cui è stata verificata la disponibilità a livello comunale e per periodi di tempo adeguati, per consentire confronti nel tempo. In terzo luogo, queste informazioni sono state raccolte per i comuni della Puglia concentrando lo sforzo iniziale specificamente sui 15 comuni più turistici dell'estate 2022, prendendo a base le città come tipologia di destinazione, sulle quali sviluppare una serie di parametri di riferimento con otto metriche fondamentali, che coprono gli arrivi, le presenze, i trasporti aerei, il valore economico del turismo, il fenomeno degli affitti brevi e la vicinanza dei siti UNESCO.

Sebbene la definizione di overtourism risulti ancora troppo vaga e sia difficile individuare soglie ben precise, in grado di definire con certezza quando sia raggiunto uno stato di overtourism, attraverso gli indicatori individuati in questo lavoro è stato possibile identificare le destinazioni a più alto rischio di overtourism, riscontrando tra l'altro, un grado di similitudine molto elevato tra i risultati ottenuti a livello europeo dalla studio della Commissione TRAN e l'applicazione al caso pugliese delle 15 *top destination* dell'estate 2022. Da questo punto di vista, la lista di controllo messa a punto dalla Commissione TRAN può rappresentare un utile strumento di immediata applicazione per integrare ulteriori elementi di tipo qualitativo alle analisi e valutazioni svolte rispetto alle condizioni che possono favorire il rischio di overtourism delle destinazioni analizzate. Tutti gli indicatori utilizzati, oltre ad essere generalmente presenti in vari studi sull'argomento, mostrano un'elevata correlazione con il fenomeno dell'overtourism, poiché assumono valori significativamente diversi quando si tratti di regioni con overtourism, rispetto a quelle senza e, pertanto, pur con le citate cautele, confermano la loro significatività. La metodologia sviluppata potrà essere estesa ad ulteriori destinazioni, a più livelli di scala territoriale, in modo da testare empiricamente la capacità degli indicatori individuati di spiegare efficacemente il complesso e sfaccettato fenomeno dell'overtourism nei differenti contesti territoriali.

**Parole Chiave:** Overtourism, Capacità di carico turistica, Mobilità e Sviluppo turistico sostenibile

## References

- Bakker, M., Twining-Ward, L. (2018). *Tourism and the Sharing Economy: Policy and Potential of Sustainable Peer-to-Peer Accommodation*. World Bank. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30452> License: CC BY 3.0 IGO.
- Benner, M. (2019). *From overtourism to sustainability: A research agenda for qualitative tourism development in the Adriatic*, Heidelberg University. MPRA Paper No 92213. Available online: <https://mpra.ub.unimuenchen.de/92213/>
- Butler, R.W. (2018). Challenges and opportunities. *Worldw. Hosp. Tour. Themes*, 10, 635–641.
- Camatti, N., Bertocchi, D., Carić, H., van der Borg, J. (2020). A digital response system to mitigate overtourism. The case of Dubrovnik. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 37:8-9, 887-901, DOI: 10.1080/10548408.2020.1828230.
- Capocchi, A., Vallone, C., Amaduzzi, A., Pierotti, M. (2019) Is 'overtourism' a new issue in tourism development or just a new term for an already known phenomenon? *Current Issues in Tourism*. DOI: 10.1080/13683500.2019.1638353.
- Coccosis, H., Mexa, A., Collovini, A., Parpairis, A. e Konstandoglou, M., (2001). "Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations - Final Report", Environmental Planning Laboratory, Athens, Greece, p. 38.
- Getz, D. (1983). "Capacity to absorb tourism: Concepts and implications for strategic planning", *Annals of Tourism Research*, 10(2), pp. 239-263.
- Gonzalez, V.M., Coromina, L.; Galí, N. (2018). Overtourism: Residents' perceptions of tourism impact as an indicator of resident social carrying capacity — Case study of a Spanish heritage town. *Tour. Rev.*, 73, 277–296.
- Goodwin, H. (2017). *The Challenge of Overtourism*, Responsible Tourism Partnership Working Paper 4, October. Available online: <http://haroldgoodwin.info/pubs/RTP\T1\textquote%20rightWP4Overtourism01\T1\textquote%20right2017.pdf>.
- Gretzel, U. (2019). The Role of Social Media in Creating and Addressing Overtourism. In Dodds, R. & Butler, R. (Eds.). *Overtourism: Issues, realities and solutions*, pp. 62-75. Berlin: De Gruyter.
- Gutierrez, J., Garcia-Palomares, J.C., Romanillos, G., Salas-Olmedo, M.H. (2017). The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona. *Tour. Manag.*, A 62, 278–291.
- Higgins-Desbiolles, F. (2018). Sustainable tourism: Sustaining tourism or something more? *Tour. Manag. Perspect.*, 25, 157–160.
- ISPRA (2019). *Annuario dei dati ambientali*, ISPRA, Roma.
- Kirilenko, A.P., Ma, S.D., Stepchenkova, S.O., Su, L., Waddell, T.F. (2021). Detecting Early Signs of Overtourism: Bringing Together Indicators of Tourism Development with Data Fusion. *Journal of Travel Research*, 1–17,. DOI: 10.1177/00472875211064635
- Koens, K. Postma, A., Papp B. (2018). Is Overtourism Overused? Understanding the Impact of Tourism in a City Context. *Sustainability*, 10, 4384; doi:10.3390/su10124384.
- Lee, S. (2022). Classifying Tourist Destinations in Japan for Overtourism. *Journal of Advanced Research in Social Sciences*, 5(4): 27-34. <https://doi.org/10.33422/jarss.v5i4.663>.
- Martini, U. (a cura di) (2017). *Management e Marketing delle destinazioni turistiche territoriali*. MacGrawHill, Milano.
- McKinsey & Company and World Travel & Tourism Council (2017). *Coping with success: managing overcrowding in tourism destinations*.
- Mihalic, T. (2020). Conceptualising overtourism: A sustainability approach. *Annals of Tourism Research*, Volume 84, 103025, ISSN 0160-7383. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103025>.
- Milano, C. (2018). Overtourism, social unrest and tourismphobia. A controversial debate. *PASOS Rev. Tur. Patrim. Cult.*, 16, 551–564.
- Muler Gonzales, V., Coromina, L., Galí, N. (2018). Overtourism: residents' perceptions of tourism impact as an indicator of resident social carrying capacity - case study of a Spanish heritage town. *Tourism Review*, Vol. 73, n. 3, pp. 277-296, Emerald Publishing Limited, ISSN 1660-5373.

Oklevik, O., Gössling S., Michael, H.C., Kristian, S.J.J., Petter G.I., McCabe, S. (2019). Overtourism, optimisation, and destination performance indicators: a case study of activities in Fjord Norway. *Journal of Sustainable Tourism*. <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1533020>.

Panayiotopoulos, A.; Pisano, C. (2019). Overtourism dystopias and socialist utopias: Towards an urban armature for Dubrovnik. *Tour. Plan. Dev.*, 16.

Peeters, P., Gössling, S., Klijs, J., Milano, C., Novelli, M., Dijkmans, C., Eijgelaar, E., Hartman, S., Heslinga, J., Isaac, R., Mitas, O., Moretti, S., Nawijn, J., Papp, B. and Postma, A., (2018). Research for TRAN Committee - Overtourism: impact and possible policy responses, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels.

Postma, A.; Schmuecker, D. (2017). Understanding and overcoming negative impacts of tourism in city destinations: Conceptual model and strategic framework. *J. Tour. Futures*, 3, 144–156.

Preveden, V., Mirkovic, G., Gratzner, M., Schenk, O. (2018). Protecting your city from overtourism –European city tourism study. Roland Berger GMBH, Munich.

Seraphin, H., Ivanov, S. (2020). Overtourism: A revenue management perspective. *Journal of Revenue and Pricing Management* (in press). <https://doi.org/10.1057/s41272-020-00241-7>.

UNEP, Division of Technology, Industry and Economics, World Tourism Organization (2005). "Making tourism more sustainable. A guide for policy makers", UNWTO, Madrid.

UNWTO (2018). Overtourism? Understanding and Managing Urban Tourism Growth beyond Perceptions; UNWTO: Madrid, Spain.

Van Der Borg, J., Costa, P., Gotti, G. (1996). "Tourism in European heritage cities", *Annals of Tourism Research*, Vol. 23 No. 2, pp. 306-321, available at: [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(95\)00065-8](https://doi.org/10.1016/0160-7383(95)00065-8).

Vargas-Sánchez, A., Porrás-Bueno, N., Plaza-Mejía, M.D.L.A. (2011). "Explaining residents' attitudes to tourism: is a universal model possible?", *Annals of Tourism Research*, Vol. 38 No. 2, pp. 460-480, available at: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2010.10.004>.

World Tourism Organization and IPSOS (2019). Global survey on the perception of residents towards city tourism: impact and measures. UNWTO, Madrid. DOI:<https://doi.org/10.18111/9789284421107>.



# Droni per il trasporto merci. Futuro o realtà? Un'analisi della prospettiva del consumatore

Angela S. Bergantino<sup>1\*</sup>§, Giulio Fusco<sup>1</sup>, Mario Intini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia, Management e Diritto dell'impresa, Università di Bari Aldo Moro*

Il trasporto di merci su strada è uno dei principali responsabili delle emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici. Negli ultimi anni, nelle aree urbane, la domanda di trasporto merci è aumentata notevolmente a causa dell'urbanizzazione e della aggregazione demografica nelle città (Perboli et al., 2019). La domanda di trasporto merci crescerà ulteriormente nei prossimi anni poiché nel 2050 circa l'80% dei cittadini dell'UE vivrà in aree urbane (oltre il 73% nel 2010) (EC, 2017). Inoltre, la domanda di servizi di e-commerce è aumentata generando un impatto sulla filiera, in particolare dopo la pandemia Covid-19 si è registrato nel 2020 una crescita pari al 34,6% rispetto all'anno precedente (ISTAT, 2020). A seguito di questi cambiamenti nelle preferenze dei consumatori dovute, in parte, agli shock generati dal Covid-19, i regolatori ed i policy makers stanno introducendo diverse politiche e strumenti finalizzati alla riduzione dell'impatto del trasporto merci sull'ambiente e sulla salute umana (Maltese et al., 2021; Hu et al., 2022). Tra le soluzioni specifiche per la logistica urbana, particolare attenzione è stata data alla realizzazione di stazioni o punti di consegna di prossimità e all'uso di veicoli elettrici e/o autonomi. In questo contesto, i droni utilizzati in passato quasi esclusivamente per compiti militari (Nex e Remondino, 2014) stanno acquisendo maggiore rilievo anche nella logistica di breve raggio. Diversi documenti e provvedimenti normativi spingono la loro adozione nel settore dei trasporti come strumento integrativo, e in alcuni casi sostitutivo, dei tradizionali servizi di mobilità urbana e di trasporto merci: i cosiddetti servizi di mobilità aerea urbana (Akgün, 2019; Colomina e Molina, 2014). I possibili vantaggi legati all'utilizzo dei droni per il trasporto merci sono rilevanti. Tra questi la riduzione dei tempi e dei costi diretti e indiretti di consegna, dell'inquinamento e della congestione urbana (Akgün, 2019, Raghunatha et al., 2023). Nonostante questi vantaggi, al momento, la loro diffusione rimane ancora limitata (Aurambout et al., 2019). I motivi principali sono legati alla mancanza di una specifica regolamentazione e all'assenza di un'analisi dell'accettabilità sociale da parte dei cittadini (Melo et al., 2023).

I fattori facilitanti dei servizi di mobilità area urbana sono apparsi di recente in letteratura e la maggior parte dei documenti si concentra sulla mobilità delle persone piuttosto che sulla consegna delle merci tramite l'utilizzo dei droni. Straubinger e Verhoef (2018) valutano le percezioni dei cittadini sui servizi di mobilità aerea urbana esistenti e potenziali, nel loro studio utilizzano un modello di equilibrio generale spaziale urbano per valutare l'utilità del

---

\* Autore corrispondente: [angelastefania.bergantino@uniba.it](mailto:angelastefania.bergantino@uniba.it)

§ L'attività rientra nel Progetto GRINS - Growing Resilient, INclusive and Sustainable – Spoke 7. CUP Progetto H93C22000650001; Codice del progetto PE00000018.

cittadino rispetto alla potenziale adozione dei servizi di mobilità aerea. I risultati mostrano una riduzione dell'utilità media delle famiglie, un aumento degli affitti urbani nelle città e un processo di deurbanizzazione verso le aree rurali. Fu et al. (2019) identificano i principali fattori che influenzano il tasso di adozione dei servizi di mobilità area urbana nella regione di Monaco, che sono il costo del viaggio, il tempo di viaggio, il livello di sicurezza, mentre i principali consumatori sono i giovani e le persone adulte con un elevato livello di reddito. Al Haddad et al. (2021) utilizzano il modello di accettazione della tecnologia (MAT) per identificare quali fattori hanno caratterizzato l'adozione dei servizi di mobilità area urbana e per stimare il tasso di diffusione di quest'ultimi. I risultati dimostrano come la domanda di questi servizi dipenda dalla quantità di tempo risparmiata, dal livello percepito di sicurezza, dai costi di automazione ed infine dal grado di affidabilità del servizio.

Nonostante ci siano stati diversi studi che hanno analizzato l'adozione dei servizi di Mobilità area urbana, solo una parte minoritaria ha esaminato il trasporto merci tramite l'utilizzo dei droni. Tra questi, Figliozzi (2017) e Stolarov et al. (2018) nel loro studio esaminano il potenziale del trasporto merci con i droni nelle aree rurali. I risultati mostrano che i droni potrebbero fornire prestazioni economiche migliori rispetto ai veicoli elettrici nelle consegne merci quando c'è un numero ridotto di clienti da servire e quando l'area da coprire è piccola (intervallo di 3,5 a 4,2 km). Tra i lavori analizzati solo alcuni analizzano l'accettabilità sociale dei droni da parte dei cittadini. Nel 2020, Eissfeldt et al. indaga le determinanti dell'accettazione pubblica dei droni in Germania, rilevando come i cittadini con una migliore conoscenza dell'argomento siano più inclini al loro utilizzo. Altri studi mostrano che il livello di accettazione è più elevato se i droni vengono utilizzati per la sicurezza e il trasporto merci rispetto a scopi commerciali e hobbistici (Aydin., 2019; Sedig et al., 2020). Infine, Mello (2023) nel suo studio mostra che c'è un atteggiamento positivo nei confronti dell'uso dei droni da parte dei cittadini portoghesi e che le caratteristiche socio-demografiche non sembrano determinanti nell'influenzarne l'accettazione. La percezione dei cittadini rispetto all'utilizzo dei droni per il trasporto merci rappresenta un filone di ricerca da approfondire, come i fattori che ne influenzano l'adozione (Merket et al., 2021).

Questa ricerca fa luce sulla percezione e la disponibilità del cittadino a pagare per i servizi di trasporto merci con droni considerando intervistati provenienti da città di diverse dimensioni. In particolare, attraverso la somministrazione di un questionario online abbiamo raccolto i dati nelle aree italiane di Bari, Roma e Milano nell'anno 2022-2023. L'inclusione di fattori socio-demografici nell'analisi dà la possibilità di identificare quali potrebbero essere i potenziali consumatori dei servizi di mobilità aerea urbana per il trasporto merci. Questo lavoro preliminare si propone di contribuire alla letteratura esistente, individuando i fattori di accettazione da parte dei cittadini, i principali ostacoli e la disponibilità a pagare per specifici attributi dei possibili servizi.

Al fine di evitare i problemi di collinearità legata alla forte correlazione tra le diverse variabili è stata utilizzata un'analisi fattoriale, la quale ci permette di spiegare gran parte delle informazioni contenute nelle variabili attraverso l'identificazione di fattori rappresentativi delle variabili che presentano un forte livello di correlazione tra loro. Da questi risultati si è partiti per analizzare, attraverso un semplice modello logit multinomiale, che ci permette di trattare bene variabili caratterizzate da scelte multiple e non ordinate, il potenziale utilizzo dei servizi di Urban Air Mobility tramite droni da parte dei cittadini. I risultati indicano che le criticità nell'implementazione di questi sistemi sono legate principalmente ai costi del servizio, nonché alla mancanza di regolamentazione relativa alla potenziale congestione del traffico di droni e potenziali violazioni della privacy.

Per quanto riguarda le caratteristiche socio-demografiche si può affermare che le persone con un'età compresa tra i 30 e i 50 anni sono più propense a utilizzare questo tipo di servizio, mentre il genere e il livello di istruzione sembrano poco significativi.

Per indagare ulteriori aspetti relativi alla diffusione dell'utilizzo dei droni per il trasporto di merci, sono state stimate due diverse regressioni di tipo ordered-logit. Con questo modello sono stati individuate le categorie di potenziali clienti che non sono inclini a utilizzare droni e

non sono disposti a pagare per il trasporto di merci. Questi risultati preliminari generano un punto di partenza per aiutare i responsabili politici ad individuare possibili azioni per l'introduzione e la diffusione di questi specifici servizi di mobilità sostenibile in ambito urbano.

**Parole Chiave:** Mobilità aerea urbana; Fattori influenzanti; Mobilità urbana sostenibile; Droni.

### **Riferimenti bibliografici**

Akgün, E. Z., Monios, J., Rye, T., & Fonzone, A. (2019). Influences on urban freight transport policy choice by local authorities. *Transport Policy*, 75, 88-98.

Al Haddad, C., Chaniotakis, E., Straubinger, A., Plötner, K., & Antoniou, C. (2020). Factors affecting the adoption and use of urban air mobility. *Transportation research part A: policy and practice*, 132, 696-712.

Aydin, B. (2019). Public acceptance of drones: Knowledge, attitudes, and practice. *Technology in society*, 59, 101180.

Aurambout, J. P., Gkoumas, K., & Ciuffo, B. (2019). Last mile delivery by drones: An estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review*, 11(1), 1-21.

Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of photogrammetry and remote sensing*, 92, 79-97.

Eißfeldt, H., Vogelpohl, V., Stolz, M., Papenfuß, A., Biella, M., Belz, J., & Kügler, D. (2020). The acceptance of civil drones in Germany. *CEAS Aeronautical journal*, 11(3), 665-676.

European Commission; Directorate-General for Mobility and Transport. Sustainable Urban Mobility: European Policy, Practice and Solutions; European Union: Brussels, Belgium, 2017; ISBN 978-92-79-66651-3.

European Environment Agency. (2019). Greenhouse gas emissions from transport in Europe. *tech. rep.*, EEA.Fadhil, D. N. (2018). A GIS-based analysis for selecting ground infrastructure locations for urban air mobility. *inlangen]. Master's Thesis, Technical University of Munich.*

Figliozzi, M. A. (2017). Lifecycle modeling and assessment of unmanned aerial vehicles (Drones) CO<sub>2</sub>e emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 57, 251-261.

Fu, M., Rothfeld, R., & Antoniou, C. (2019). Exploring preferences for transportation modes in an urban air mobility environment: Munich case study. *Transportation Research Record*, 2673(10), 427-442.

Hu, S., Shu, S., Bishop, J., Na, X. and Stettler, M., 2022. Vehicle telematics data for urban freight environmental impact analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, p.103121.

Intini, M., & Percoco, M. (2021). Car sharing and the impact on new car registration. In *International encyclopedia of transportation* (pp. 225-229). Elsevier BV.

ISTAT (2020) - <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=34431>

Maltese, I., Gatta, V., & Marcucci, E. (2021). Active travel in sustainable urban mobility plans. An Italian overview. *Research in Transportation Business & Management*, 40, 100621.

Melo, S., Silva, F., Abbasi, M., Ahani, P., & Macedo, J. (2023). Public Acceptance of the Use of Drones in City Logistics: A Citizen-Centric Perspective. *Sustainability*, 15(3), 2621.

Merkert, R., Beck, M. J., & Bushell, J. (2021). Will It Fly? Adoption of the road pricing framework to manage drone use of airspace. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 150, 156-170.

Nex, F., & Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. *Applied geomatics*, 6, 1-15.

Perboli, G.; Rosano, M. Parcel delivery in urban areas: Opportunities and threats for the mix of traditional and green business models. *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.* 2019, 99, 19–36

Raghunatha, A., Thollander, P., & Barthel, S. (2023). Addressing the emergence of drones—A policy development framework for regional drone transportation systems. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 18, 100795.

Sedig, K., Seaton, M. B., Drennan, I. R., Cheskes, S., & Dainty, K. N. (2020). “Drones are a great idea! What is an AED?” novel insights from a qualitative study on public perception of using drones to deliver automatic external defibrillators. *Resuscitation Plus*, 4, 100033.

Straubinger, A., Verhoef, E. T., & Plötner, K. O. (2018, July). Options for a Welfare Analysis of Urban Air Mobility. In *Proc. Int. Transp. Econ. Assoc. Conf 2018* (p. 12).

## **Il contributo dei servizi di monopattini elettrici alla resilienza del trasporto urbano**

**Angela Stefania Bergantino<sup>1\*</sup>§, Alessandro Gardelli<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia, Management e Diritto dell'impresa, Università di Bari Aldo Moro*

Le reti di trasporto urbane sono costantemente esposte a shock che potrebbero avere un impatto negativo sui servizi operativi. La letteratura empirica ha dimostrato che eventi meteorologici estremi, scioperi o malfunzionamenti operativi, tra gli altri, diminuiscono in maniera significativa il livello di performance delle reti di trasporto. Affinché siano meglio preparate a resistere e ad assorbire gli effetti negativi di simili eventi, azioni di mitigazione e piani di resilienza sono spesso suggeriti come strumenti di policy. La ridondanza, che è un attributo specifico della resilienza, promuove, secondo la letteratura empirica, la robustezza delle reti di trasporto. Essa viene intesa infatti come la capacità addizionale che la rete offre ad utenti ed operatori in caso di disservizio, sia in termini infrastrutturali (se un collegamento viene interrotto, posso utilizzarne un altro) che di servizio (l'aumento d'utilizzo di un mezzo alternativo a quello momentaneamente non disponibile). Quest'ultima forma di ridondanza, la ridondanza fra mezzi, è particolarmente rilevante nel contesto urbano, dove si possono creare e sfruttare sinergie tra diverse modalità di trasporto.

Per quanto riguarda i servizi di trasporto pubblico e la micromobilità, il dibattito sulla loro coesistenza e regolazione è in continua espansione. Inoltre, esiste una crescente letteratura che studia se la micromobilità, in rispetto al trasporto pubblico, è complementaria o concorrente. Concentrandosi sui servizi in sharing di monopattini elettrici, essi sono considerati, con poche eccezioni, come complementari al trasporto pubblico. In questo paper studiamo il ruolo dei servizi di monopattini elettrici nel supportare la resilienza del trasporto urbano quando il trasporto pubblico è in uno stato di disservizio. Quando si studia la ridondanza tra micromobilità e trasporto pubblico, la letteratura suggerisce l'utilizzo di una funzione di decadimento all'aumentare della distanza per testare la presenza di pattern spaziali di resilienza. Nello specifico, è stato dimostrato che all'aumentare della distanza dalle fermate del trasporto pubblico diminuisce l'effetto ridondanza della micromobilità.

Per studiare la contribuzione spaziale dei monopattini elettrici alla resilienza del trasporto urbano, seguendo il lavoro di Bergantino and Gardelli (2023), abbiamo utilizzato dati in serie storica dei viaggi in monopattino elettrico in sharing nella città di Torino da ottobre 2021 a novembre 2022. Nello stesso periodo, abbiamo identificato 7 scioperi del trasporto pubblico urbano. È stata utilizzata una regressione negativa binomiale (NB) per studiare l'effetto che gli scioperi hanno avuto sulla frequenza dei viaggi in monopattino. In aggiunta, l'effetto sulla lunghezza media dei viaggi è stato studiato

---

\* Corresponding authors: [angelastefania.bergantino@uniba.it](mailto:angelastefania.bergantino@uniba.it) and [alessandro.gardelli@uniba.it](mailto:alessandro.gardelli@uniba.it).

§ The research is the output of PNRR Project GRINS - Growing Resilient, INclusive and Sustainable (ID code MUR: PE00000018 – CUP: H93C22000650001) – Spoke 7 «Territorial sustainability».

attraverso un modello di minimi quadrati con variabili dummy (LSDV). La presenza di pattern spaziali, sia per la frequenza che per la lunghezza, è stata testata tramite l'utilizzo di diverse zone buffer a partire dalle fermate del trasporto pubblico.

Il tipo di evento che abbiamo utilizzato sono 7 scioperi, che hanno una finestra oraria (ad esempio dalle 18 alle 22) e di cui disponiamo i dati sulla partecipazione media degli autisti (che è costante nelle ore). Gli eventi di sciopero sono spesso utilizzati nella letteratura dell'economia dei trasporti (Adler & van Ommeren, 2016; Russo et al., 2021; Saberi et al. 2018, Spyropoulou, 2020; Tsapakis et al., 2012; Yang et al., 2022) per studiare specifiche dinamiche tra diverse modalità di trasporto. Inoltre, gli scioperi sono esogeni e possono essere utilizzati come esperimenti naturali per stimare degli effetti causali senza correre il rischio di bias dovuto alla causalità inversa.

I dati sui viaggi in monopattino geo-referenziati sono stati processati rimuovendo gli outliers sulla base della distanza, della velocità e del tempo di percorrenza. Abbiamo testato le zone buffer con raggio di 50m, 100m, 200m e 300m. Utilizzando un raggio di 300m si osservano solo 12 viaggi al di fuori del buffer durante gli scioperi, perciò abbiamo deciso escluderlo. I viaggi, quindi, sono stati raggruppati e contati per ora, giorno, quartiere della città e all'interno e all'esterno delle zone buffer dalle fermate aventi raggio di 50m, 100m e 200m. Abbiamo utilizzato variabili meteorologiche (temperatura, pioggia e vento) come controllo.

Il nostro obiettivo è quello di studiare l'effetto degli scioperi sulla frequenza dei viaggi in monopattino e sulla loro lunghezza e testare se, all'interno delle zone buffer, l'effetto è più accentuato.

Dovendo modellizzare i conteggi abbiamo individuato alcune classi di modelli più indicate: modelli poisson, NB, zero-inflated o hurdle. Abbiamo testato sia dei modelli quasi-poisson sia dei modelli NB. Entrambi i modelli hanno dimostrato un buon fit sui valori osservati. Visto che non è possibile comparare buona parte dei test di fit tra i due modelli, abbiamo seguito l'approccio di Ver Hoef e Boveng (2007) che suggerisce di visualizzare a grafico la relazione varianza-su-media stimata dividendo le osservazioni in gruppi arbitrari e calcolando la media e varianza per gruppo. Seguendo questo approccio, il modello NB dimostra il miglior fit ed è quindi stato scelto.

Abbiamo stimato tre regressioni NB, una per ogni zona buffer (50m, 100m, 200m). Le variabili indipendenti sono:  $strike_t$  (una variabile dummy 0/1 per lo sciopero all'ora  $t$ ),  $inside_{buffer_{it}}$  (una dummy 0/1 che assume il valore 1 per i conteggi all'interno del buffer 50m/100m/200m e 0 altrimenti),  $time\ window_{in}$  (una variabile categorica che definisce se i conteggi sono di orari mattinieri, serali o notturni, con il pomeriggio come livello di riferimento). Abbiamo incluso dummy per giorno e per area per testare gli effetti fissi di ambo i tipi. Essendo una serie storica, abbiamo testato e rilevato autocorrelazione seriale sia tramite il Box test sia attraverso i grafici acf e acf parziale. Per trovare il lag ottimo, abbiamo stimato tramite OLS l'autoregressione del vettore in serie storica ed è risultato che il lag 13 è quello che minimizza l'AIC, quindi abbiamo scelto un lag di 2 settimane e, nello stile di Cheng et al. (2021), altri tre lag sono stati inclusi, quello di un'ora, di un giorno e di una settimana.

Abbiamo studiato se la dimensione geografica dei buffer è solo un effetto di interazione dividendo i conteggi nei sottoinsiemi all'interno e all'esterno delle zone buffer e stimando nuovamente i modelli per verificare la significatività dell'effetto sciopero sia al di fuori che all'interno dei buffer.

Infine, abbiamo voluto studiare l'effetto dello sciopero sulla lunghezza media dei viaggi. A tal fine abbiamo utilizzato un modello LSDV, con la lunghezza media (in metri) dei viaggi in monopattino elettrico raggruppati per ora, giorno, quartiere, all'interno e al di fuori dei buffer selezionati come variabile dipendente ( $y_{it}$ ). Tutti i controlli sono gli stessi di quelli utilizzati nella regressione per i conteggi. Anche in questo caso abbiamo testato la significatività dell'effetto sciopero per i sottoinsiemi all'interno e al di fuori del buffer.

In tutte e tre le regressioni NB lo sciopero, come effetto principale, è positivo e significativo. L'interazione tra sciopero e buffer è positiva e significativa fino a 100 metri, poi perde di significatività. Abbiamo testato se è solo un effetto interazione stimando regressioni separate per sottoinsiemi all'interno e al di fuori dei buffer. L'effetto sciopero è significativo per entrambi i sottoinsiemi, quindi concludiamo che l'effetto sciopero è solo un'interazione e non determina i confini geografici della significatività. Per quanto riguarda la lunghezza dei viaggi, anche in questo caso l'effetto principale è sempre significativo mentre l'interazione è significativa fino a 100 metri. Allo stesso modo, nelle regressioni per sottoinsieme l'effetto sciopero è positivo per entrambi i sottoinsiemi, definendo così l'effetto spaziale come effetto d'interazione. I risultati sono robusti a diversi test (utilizzo della partecipazione media degli autisti, ampliamento della finestra oraria di sciopero, rimozione delle osservazioni dei mesi lontani dagli scioperi).

Da questi risultati si possono formulare delle interessanti implicazioni di policy. Sebbene i monopattini siano generalmente considerati dei mezzi complementari al trasporto pubblico, essi possono avere un ruolo sostitutivo nel caso in cui il trasporto pubblico fosse interrotto. I monopattini contribuiscono alla resilienza generale del trasporto urbano supportando il trasporto pubblico quand'esso sia ridotto o fuori servizio. Introdurre e rafforzare i servizi di monopattini, e in generale la micromobilità, durante i disservizi del trasporto, seguendo un pattern spaziale di decadimento all'aumentare della distanza, può compensare parzialmente la perdita di utilità degli utenti del mezzo temporaneamente in disservizio. La presenza di una modalità alternativa è infatti in grado di supportare e dare ridondanza al mezzo ridotto o fuori uso. In particolare, gli amministratori locali e pianificatori possono considerare di aumentare la flotta di micromobilità e/o ridistribuirla geograficamente in anticipazione a disservizi di modalità alternative per meglio accomodare lo shock della domanda e compensare al meglio la disutilità degli utenti del servizio pubblico.

### References

- Adler, M. W., & van Ommeren, J. N. (2016).** Does public transit reduce car travel externalities? Quasi-natural experiments' evidence from transit strikes. *Journal of Urban Economics*, 92, 106-119.
- Bergantino A.S. & Gardelli A. (2023)** The contribution of e-scooters services to urban transport resilience, paper presente at the Nectar Cluster 4 Workshop Active Micro-Mobility Modeling Spatial Behaviour of Cyclist and Pedestrians. Lyon, 16<sup>th</sup>-17<sup>th</sup> March 2023.
- Cheng, L., Mi, Z., Coffman, D. M., Meng, J., Liu, D., & Chang, D. (2021).** The role of bike sharing in promoting transport resilience. *Networks and spatial economics*, 1-19.
- Russo, A., Adler, M. W., Liberini, F., & van Ommeren, J. N. (2021).** Welfare losses of road congestion: evidence from Rome. *Regional Science and Urban Economics*, 89, 103692.
- Saberi, M., Ghamami, M., Gu, Y., Shojaei, M. H. S., & Fishman, E. (2018).** Understanding the impacts of a public transit disruption on bicycle sharing mobility patterns: A case of Tube strike in London. *Journal of Transport Geography*, 66, 154-166.
- Spyropoulou, I. (2020).** Impact of public transport strikes on the road network: The case of Athens. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 651-665.
- Tsapakis, I., Turner, J., Cheng, T., Heydecker, B. G., Emmonds, A., & Bolbol, A. (2012).** Effects of tube strikes on journey times in transport network of London. *Transportation research record*, 2274(1), 84-92.
- Ver Hoef, J. M., & Boveng, P. L. (2007).** Quasi-Poisson vs. negative binomial regression: how should we model overdispersed count data?. *Ecology*, 88(11), 2766-2772.
- Yang, Y., Beecham, R., Heppenstall, A., Turner, A., & Comber, A. (2022).** Understanding the impacts of public transit disruptions on bikeshare schemes and cycling behaviours using spatiotemporal and graph-based analysis: A case study of four London Tube strikes. *Journal of Transport Geography*, 98, 103255.

## **Sliding doors: l'impatto dell'uscita di Alitalia e della nascita di ITA sulle dinamiche di prezzo del trasporto aereo in Italia.**

Angela S. Bergantino<sup>1\*</sup>, Mario Intini<sup>1</sup>, Ada Spiru<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia, Management e Diritto dell'Impresa, Università di Bari, Italia*  
*LEA – Laboratorio di Economia Applicata, Università di Bari, Italia*

Diversi autori hanno analizzato le strategie di prezzo delle compagnie aeree con riferimento all'impatto sia dei fattori "territoriali" – come il numero di abitanti (sia nelle aree di origine sia in quelle di destinazione), il PIL pro capite e la vocazione turistica dell'area servita (Alderighi e Gaggero 2022; Bergantino et al., 2021) – sia della competizione inter- e intra-modale (Bergantino e Capozza, 2015a; b and Bergantino et al. 2018) sia, infine, della numerosità e tipologia degli operatori presenti sulla rotta e/o sui mercati di riferimento (Daft e Albers, 2013; Klophaus et al., 2012). In relazione a questi ultimi aspetti, la letteratura si è focalizzata soprattutto sull'intensità della concorrenza, considerata il principale fattore determinante delle scelte di offerta delle compagnie aeree (Lieshout et al., 2016; Howell e Grifell-Tatjé, 2022), e sul ruolo degli operatori low cost nell'influenzare le strategie di prezzo (Alderighi et al., 2012) e la diversificazione della propria offerta (Jou et al., 2013) dei vettori full-service. L'intensità della concorrenza è generalmente considerata il principale fattore determinante delle scelte strategiche delle compagnie aeree (Lieshout et al., 2016; Howell e Grifell-Tatjé, 2022). Nessun lavoro, finora, si è focalizzato sulle dinamiche dei prezzi derivante dalla trasformazione della proprietà di una compagnia aerea, sebbene nel settore del trasporto aereo acquisizioni, fusioni e cambi di proprietà siano abbastanza frequenti.

Di particolare interesse, rispetto a questo tema, è il caso della trasformazione di Alitalia, compagnia aerea di bandiera italiana. Dopo la liberalizzazione del settore aereo europeo, Alitalia ha perso competitività. Diversi problemi finanziari e quote di mercato in calo (Beria et al., 2011) hanno caratterizzato la compagnia. Dopo diverse vicissitudini societarie, il 14 ottobre 2021 Alitalia ha cessato l'attività e il 15 ottobre 2021 è subentrata una nuova società: ITA Airways. Il governo italiano ha messo in atto una politica volta a preservare la proprietà pubblica di un vettore nazionale: la nuova compagnia aerea ha acquisito il marchio, la flotta e altre strutture dall'ex compagnia di bandiera ed è interamente controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF). L'operazione è stata autorizzata dalla Commissione Europea (CE). ITA Airways è diventata così la nuova compagnia di bandiera italiana nella quale, il governo italiano si è impegnato di investire € 1,35 miliardi nel triennio 2022-2024. Tuttavia, vi sono alcuni requisiti che ITA Airways deve rispettare, tra i quali una radicale discontinuità gestionale rispetto alla precedente e la ripresa della redditività entro la fine del suo piano industriale quinquennale, sottoposto al monitoraggio e valutazione della CE.

Le regole di gestione e di governance di ITA sono diverse rispetto ad Alitalia. In particolare, per aumentare l'efficienza, ITA ha avviato le operazioni con una flotta iniziale di 52 aeromobili per 45 destinazioni. La flotta di Alitalia contava invece 113 aeromobili e un network molto più esteso. Inoltre, il numero dei dipendenti è stato ridotto a 2.800, a fronte delle oltre 10.000 unità di Alitalia.

---

\* Corresponding author: [angelastefania.bergantino@uniba.it](mailto:angelastefania.bergantino@uniba.it)



Questo lavoro si propone di analizzare se, e in che misura, il prezzo di mercato sia stato influenzato dall'arrivo della nuova compagnia aerea, ITA Airways, dopo l'uscita di Alitalia. Per l'analisi sono stati utilizzati dati originali su 2.700 voli che servono 31 rotte nazionali. Il campione ha preso in esame le principali rotte italiane, servite e non servite da ITA Airways. I dati sono stati raccolti simulando il comportamento dei consumatori nell'acquisto dei biglietti per 10 giorni consecutivi prima della data di partenza. Si tratta di un campione di oltre 24.000 tariffe relative al periodo antecedente e successivo all'operatività di ITA Airways.

Utilizzando un approccio di difference-in-difference, combinato con le procedure di propensity score matching e di variabili strumentali, siamo in grado di definire l'effetto sul prezzo dell'ingresso di ITA Airways nel mercato. I risultati mostrano che al cambio di proprietà ha fatto seguito un cambiamento nella strategia tariffaria della nuova società, che ha ridotto il prezzo di mercato del 21,27% per i collegamenti interessati. Inoltre, si è rilevato che la strategia tariffaria di ITA Airways presenta due caratteristiche principali: la prima riguarda un comportamento più competitivo rispetto ad Alitalia, evidenziato da una riduzione del 37% delle tariffe di ITA rispetto a quelle di Alitalia negli ultimi 10 giorni precedenti alla partenza; la seconda è una minore dispersione di prezzo, soprattutto negli ultimi 3-5 giorni prima della partenza.

I risultati mostrano che gli effetti dell'ingresso di ITA nel mercato italiano si ripercuotono in particolare sul principale competitor Ryanair, compagnia che detiene la quota di mercato più elevata nel settore aereo italiano. Dal punto di vista della politica della concorrenza, la reazione di alcuni vettori alla riduzione dei prezzi di ITA Airways dovrebbe porre nuove sfide alle autorità di regolamentazione. Bisognerebbe porre particolare attenzione alle possibili sovvenzioni per le LCC da parte di piccoli e medi aeroporti e delle autorità locali per deviare artificialmente flusso di traffico verso i loro aeroporti attraverso strategie tariffarie aggressive (Graham e Shaw, 2008). Le strategie di prezzo delle FSC verso tariffe più competitive potrebbero innescare effetti a catena che si riverserebbero comunque sui conti pubblici. Inoltre, potrebbe esserci anche un effetto di *learning*, attraverso gli algoritmi artificiali di machine learning, che potrebbero portare a prezzi meno competitivi sul mercato (Calvano et al., 2019). Infine, il contributo di questo articolo potrebbe essere utile per comprendere l'effetto dei cambiamenti proprietari sulle strategie di prezzo e sulle interazioni strategiche tra compagnie aeree in altri contesti nazionali.

**Parole Chiave:** Policy evaluation; Pricing strategy; Airline competition; Alitalia; ITA.

### *Riferimenti bibliografici*

- Alderighi, M., & Gaggero, A. A. (2022). Entry and exit strategy of low-cost carriers and global crises. *Research in Transportation Business & Management*, 100845.
- Alderighi, M., Cento, A., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2012). Competition in the European aviation market: the entry of low-cost airlines. *Journal of Transport Geography*, 24, 223-233.
- Bergantino, A.S., Capozza, C. & M. Capurso (2018). Pricing strategies: who leads and who follows in the air and rail passenger markets in Italy, *Applied Economics*, 50:46, 4937-4953.
- Bergantino, A. S., & Capozza, C. (2015a). Airline pricing behavior under limited inter-modal competition. *Economic Inquiry*, 53(1), 700-713.
- Bergantino, A. S., & Capozza, C. (2015b). One price for all? Price discrimination and market captivity: Evidence from the Italian city-pair markets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 231-244.

- Bergantino, A. S., Intini, M., & Volta, N. (2021). The spatial dimension of competition among airports at the worldwide level: a spatial stochastic frontier analysis. *European Journal of Operational Research*, 295(1), 118-130.
- Beria, P., Niemeier, H. M., & Fröhlich, K. (2011). Alitalia—the failure of a national carrier. *Journal of Air Transport Management*, 17(4), 215-220.
- Calvano, E., Calzolari, G., Denicolò, V., & Pastorello, S. (2019). Algorithmic pricing what implications for competition policy?. *Review of industrial organization*, 55, 155-171.
- Daft, J., & Albers, S. (2013). A conceptual framework for measuring airline business model convergence. *Journal of Air Transport Management*, 28, 47-54.
- Graham, B., & Shaw, J. (2008). Low-cost airlines in Europe: Reconciling liberalization and sustainability. *Geoforum*, 39(3), 1439-1451.
- Jou, R. C., Lin, C. C., & Wu, K. F. (2013). The impact of income on airfare pricing. *Transportmetrica A: Transport Science*, 9(1), 11-27.
- Klophaus, R., Conrady, R., & Fichert, F. (2012). Low cost carriers going hybrid: Evidence from Europe. *Journal of Air Transport Management*, 23, 54-58.
- Lieshout, R., Malighetti, P., Redondi, R., & Burghouwt, G. (2016). The competitive landscape of air transport in Europe. *Journal of Transport Geography*, 50, 68-82.
- Howell, C., & Grifell-Tatjé, E. (2022). Market heterogeneity and the relationship between competition and price dispersion: Evidence from the US airline market. *Transport Policy*, 125, 218-230.

## Accessibility to public transport. A comparison among European cities

Paolo Beria<sup>1\*</sup>, Sonia Sorbona<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Milano*

Public transport is a vital function of most of large European cities. Not only to reduce the use of private transport and guarantee a basic mobility for every citizen, but also as a structuring urban function, linked with land use development and management.

Despite we generically refer to “public transport”, it is clear that every city is a story by its own due to historical and geographical characteristics, planning choices, capital intensity, land use, etc. Many elements may differentiate the supply of public transport: hierarchy among modes and lines, commercial speed, capillarity of stops and ultimately door-to-door speed, fares integration. Such a variety, together with the scarcity and heterogeneity of data, makes difficult to compare among cities and represent their accessibility in the same way.

Accessibility is a delicate matter, as it is something that depends on how the indicator is actually designed. Moreover, many different definitions exist making any comparison tricky. Generally speaking, accessibility deals with the easiness to reach *something*. This *something* might be the ultimate destination, but also to something that enables to perform the needed activities. In this sense, it is relevant also to define the accessibility *to* public transport – as a mean to do something else, in addition to the accessibility *with* public transport.

In this paper we aim at comparing European cities, under the lens of accessibility to public transport system. The comparison aims at pointing out how the mix of land-use and network structure makes more or less easy the access to the system.

The method used must respond to some conditions:

- Does not depend on zoning or statistical units, that may vary considerably across the sample;
- Does not require to model the network, and is in general easily reproducible;
- Works on openly accessible and homogeneous data;
- Uses the very same assumptions on all applications;
- Relates with the land-use.

We chose to develop and adapt a well-known method – the PTAL indicator, introduced and used by Transport for London (2015) – to calculate the accessibility *to* public transport for ten cities selected among 2<sup>nd</sup> tier ones. Cities are: Milan, Rome, Munich, Hamburg, Glasgow, Brussels, Barcelona, Wien, Prague, Zurich.

PTAL in its basic version associates to a point of interest – in our case a pixel of 100x100 metres – the distance to walk to any access point of the transport network (a station, a stop) and the frequency

---

\* Corresponding author: [inserire la mail dell'autore a cui inviare la corrispondenza] [Stile SIET\_NOTA]

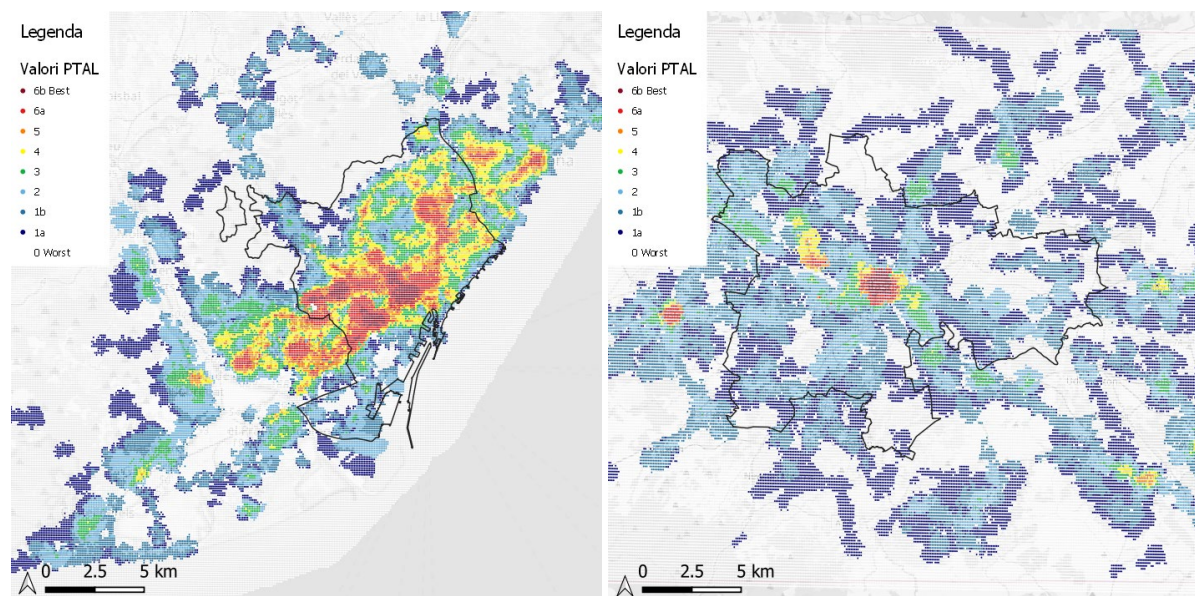
of all lines passing from each access point. The outcome is an “accessibility index” (AI) which is the highest if a POI is near to many stops and stops are served from many lines.

PTAL has some advantages: easy to compute and relatively data parsimonious, requiring just a description of stations and frequency of services, which is more and more common thanks to GTFS repositories. Moreover, it is independent from local data structures and this makes it perfectly transferrable. Easiness is however also a limit: the method does not require to know anything about the network, so the AI does not “know” where lines bring the potential passengers, nor the possibility to interchange among lines. For this reason, it is a measure of accessibility to public transport system.

We introduced two elements of novelty to the basic method, to better respond to our requirements:

1. The association to each POI (i.e. each pixel) of population allows to calculate the distribution of accessibility levels in a city (for example, which fraction of population has a PTAL level of 6) and ultimately compare cities.
2. The basic PTAL is “punishing” cities with mass transit and hierarchical networks. A diffused bus network with lines overlapping up to frequencies of few minutes, can apparently perform better than an excellent metro network with distant stops and frequencies of , say, 5 minutes. For this reason we modify the PTAL indicator by weighting with commercial speed of lines, in order to embed at least the performance of the lines and not consider a 5’ bus identical to a 5’ metro.

The methodology can be outlined as follows. Our main inputs are the GTFS files of a city, describing the geometry of stops, and the timetables. Timetables are elaborated by a procedure written in Python and a frequency per line is associated to all access points, having controlled for the calendar. Using the walkable OSM network, we compute the walking time to any of the stops of the city and mount together the indicator as indicated in PTAL guidelines. The outcome is a grid of pixels, each one with a level of accessibility. Every POI has also population, taken from Schiavina et al. (2022), which allows to elaborate the fraction of city population by PTAL level. The same procedure is repeated for the modified indicator, weighted by the commercial speed of each line.



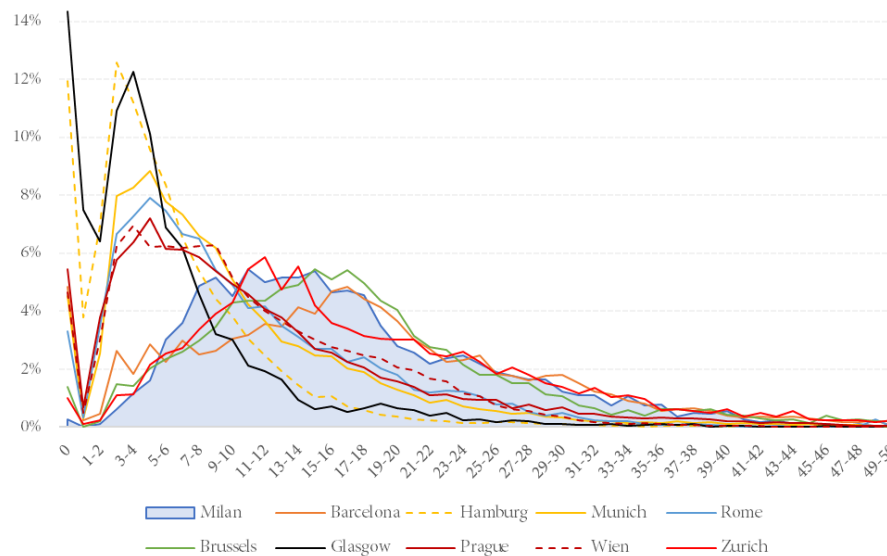
**Figure 1. PTAL indicator for Barcelona (left) and Glasgow (right)**

The procedure produces a map for each city, detailing the level of accessibility with the 100x100m precision. These representations are very useful to highlight spatial differences among cities, for example in terms of coverage of peripheries, extension of the high-accessibility cores, multi-core cities vs. single-core, existence of external hubs, etc. Figure 1 is an example of that.

Thanks to the information on population, it is possible to perform further interpretative elaborations. First of all, the share of population per AI score of each city is computed. In Figure 2 we can observe for example that some cities have part of their population (up to 14% in Glasgow) without any accessibility to public transport. Other – in particular Milan – offer a full coverage of municipal territory.

In general, the more the profile is right-skewed, the more a city is accessible. Also, the more a city has peaks, the more its accessibility is dishomogeneous.

Share of population per AI score, municipality



**Figure 2. Comparison of share of population per AI score.**

Policy implications of these results are also discussed, in particular thanks to the comparison of the “classical” PTAL and the one modified with speed. Accessibility to public transport is not less important than its functionality. Some cities may prefer a highly structured system, working at high commercial speed thanks to spaced stops and protected lanes (Zurich or Munich, for example), but for this reason lose in spatial distribution. This means that users trade access costs with network integration and performance. On the other hand, cities that – voluntarily or not – privilege the distribution and variety of stops and lines, but in turn lose in commercial speed. This is the case of Milan or Barcelona. The case of Glasgow is particularly interesting because points out the outcome of a regulatory approach based on direct competition in the market, that loses on both sides: few stops, concentration of supply on main corridors only and at the same time a total absence of hierarchy and integration. The outcome is pretty clear: most of the urban area has a very low PTAL score.

**Parole Chiave:** public transport; accessibility; PTAL; Europe.

### *Bibliographical references*

Schiavina M., Freire S., MacManus K. (2022): GHS-POP R2022A - GHS population grid multitemporal (1975-2030). European Commission, Joint Research Centre (JRC)

Transport for London (2015). *Assessing transport connectivity in London*. Transport for London, London (UK).

Adhvaryu, B., Chopde, A., & Dashora, L. (2019). Mapping public transport accessibility levels (PTAL) in India and its applications: A case study of Surat. *Case Studies on Transport Policy*, 7(2), 293–300.

Kamruzzaman, Md., Baker, D., Washington, S., & Turrell, G. (2014). Advance transit oriented development typology: Case study in Brisbane, Australia. *Journal of Transport Geography*, 34, 54–70.

Richer, C., & Palmier, P. (2012). Mesurer l’accessibilité territoriale par les transports collectifs: Proposition méthodologique appliquée aux pôles d’excellence de Lille Métropole. *Cahiers de géographie du Québec*, 56(158), 427–461. <https://doi.org/10.7202/1014554ar>

Wu, B. M., & Hine, J. P. (2003). A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility. *Transport Policy*, 10(4), 307–320.

# Sostenibilità ambientale della filiera agro-alimentare e Food Miles: una rassegna della letteratura

**Marta Biancolin<sup>1,2</sup>, Federico Codato<sup>2\*</sup>, Federico Nassivera<sup>3</sup>, Lucia Rotaris<sup>4\*</sup>**

<sup>1</sup> Ph.D. - Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia, Italia

<sup>2</sup> Ph.D.- Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche - DEAMS, Università di Trieste, Italia

<sup>3</sup> Professore Associato - Dipartimento di scienze agroalimentari, ambientali e animali, Università degli Studi di Udine, Italia

<sup>4</sup> Professore Ordinario - Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche - DEAMS, Università di Trieste, Italia

## Introduzione

I numerosi rapporti sui cambiamenti climatici evidenziano come rispetto all'era preindustriale, la temperatura globale media sia aumentata di 1.1°C mentre la concentrazione di gas serra ha raggiunto 854 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti (Eurostat, 2022; IPCC, 2023). Anche l'agricoltura ed il sistema agroalimentare contribuiscono in maniera significativa al riscaldamento globale. L'ultimo report dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sottolinea come il 22% delle emissioni globali di gas serra provenga attualmente dall'agricoltura, dalla silvicoltura e dall'uso del suolo (IPCC, 2023). Altre stime, basate sull'approccio delle Food Miles (Brunori et al., 2016) imputano ai trasporti circa il 19% delle emissioni totali generate dal sistema alimentare (emissioni derivanti dall'uso del suolo, dalla produzione agricola e dal trasporto dei prodotti agro-alimentari) (Li et al, 2022).

Le diverse possibili misure di mitigazione degli impatti climatici includono interventi sia dal lato dell'offerta, soprattutto con riferimento all'attività agricola (Scherer & Verburg, 2017), all'industria alimentare, al trasporto, logistica e distribuzione dei prodotti sia dal lato della domanda. Indubbiamente il trasporto e la logistica giocano un ruolo rilevante nel ri-orientamento verso modelli maggiormente sostenibili dei sistemi agro-alimentari, sia per il ruolo organizzativo che rivestono rispetto soprattutto alla grande distribuzione organizzata e al commercio internazionale, sia per il contributo che forniscono in termini di emissioni globali di gas serra (GHG emission - Greenhouse Gases emission). Inoltre, data l'accresciuta distanza tra luogo di produzione e di consumo del cibo, la distanza percorsa dai prodotti appare un fattore cruciale, sebbene ci siano molti altri fattori contingenti che possono

---

\* Corresponding author: federico.codato@phd.units.it

\* Corresponding author: [inserire la mail dell'autore a cui inviare la corrispondenza] [Stile SIET\_NOTA]

influenzare la stima delle emissioni di gas serra nella filiera agroalimentare o Supply Chain (SC) (Caputo et al., 2013).

Conseguentemente una delle misure per mitigare tali impatti è stata valorizzare le produzioni locali e le catene alimentari corte (Kemp et al., 2010), contribuendo così a creare l'idea che i prodotti locali siano anche più sostenibili rispetto al cibo che percorre lunghe distanze. In questo contesto, sono stati introdotti i concetti di Local Food (LF), Short Supply Chain (SSC), Food Miles (FM) i cui impieghi e definizioni sono tutt'ora oggetto di dibattito (Bazzani & Canavari, 2017).

In altro contesto è nato il concetto di Carbon Footprint (FC) o Impronta di Carbonio (o impronta carbonica) ovvero una stima delle emissioni di gas serra (GHG) correlate ai prodotti durante il loro ciclo di vita, basata sulla LCA (Environmental Life Cycle Assessment), una metodologia standardizzata (ISO 14040 e ISO 14044) attraverso la quale vengono analizzati tutti i processi correlati al prodotto dalla fase di produzione delle materie prime, trasporti, packaging fino allo smaltimento a fine vita, o almeno per parte di queste fasi di una filiera.

Infatti, la CF viene utilizzata per stimare gli impatti della produzione primaria fino all'uscita del prodotto agricolo dall'azienda, o gli impatti della produzione alimentare, fino all'uscita dall'industria di trasformazione, mentre raramente riesce ad inglobare gli effetti degli stadi successivi della filiera. Diversamente le FM stimano gli impatti sulla base della distanza percorsa dai prodotti alimentari dal luogo di produzione fino al piatto dei consumatori (Paxton, 1994), trascurando gli aspetti del ciclo di vita del prodotto (Wynen & Vanzetti, 2009). Il concetto di FM porta ad una preferenza per i prodotti locali, LF concetto che viene spesso considerato un sinonimo delle filiere corte, ovvero delle SSC, le quali considerano soprattutto la riduzione del numero di intermediari lungo la filiera (Kiss et al., 2019). Vero è che spesso le filiere corte (o SSC) si realizzano su scala locale con vendita diretta, tramite gruppi di acquisto solidale (GAS), mercati cittadini (o Farm markets), quindi pur non essendo sinonimi hanno una sovrapposizione di casistiche.

A tal fine il presente lavoro ha inteso effettuare una revisione sistematica della letteratura che si inserisce nell'attuale dibattito dell'efficacia del criterio del Food Miles (FM) quali strategia per ridurre l'impatto ambientale della filiera agroalimentare.

### *Obiettivo e metodi della ricerca*

Lo scopo di questa revisione sistematica della letteratura è stato quindi quello di esaminare i fattori chiave che influenzano la sostenibilità dei concetti di FM, e conseguentemente di LF in termini di riduzione delle emissioni di gas serra e dell'impronta di carbonio.

La ricerca dei contributi scientifici sulla filiera alimentare e gli impatti ambientali ha seguito le linee guida di Tranfield et al. (2003). Per individuare gli articoli sono state utilizzate le parole chiave "*Food Miles & Carbon Footprint*," "*Local Food & Carbon Footprint*," "*Food Miles OR Local Food & logistics & environmental impact*" nei database Scopus e Web of Science. In assenza di filtri la ricerca ha prodotto 622 risultati, integrata con articoli citati nella bibliografia di questi ultimi. Dopo un'analisi del titolo, abstract e dei principali risultati 81 contributi sono stati inclusi poiché maggiormente affini agli obiettivi di ricerca, mentre 541 non sono stati per ora considerati.

### *Risultati e Discussione*

L'analisi di 81 contributi scientifici fornisce un'idea dettagliata su come la territorialità della produzione, le condizioni climatiche, la stagionalità, i processi di produzione, la distribuzione e il trasporto locale influenzino l'impatto ambientale della filiera alimentare. Inoltre, la rassegna fornisce raccomandazioni per le autorità locali interessate a sviluppare politiche sulla distribuzione merci e per guidare il settore della logistica e l'intera filiera alimentare verso pratiche di mitigazione dell'impatto climatico.

La letteratura dibatte sull'effettiva sostenibilità del concetto di LF e la pertinenza del FM come indice per stimare l'impronta di carbonio della catena alimentare. Da una parte, alcuni lavori sostengono il FM sia inadeguato perché legato esclusivamente ai km percorsi (Coley

et al., 2011), altri contributi evidenziano come minori distanze non necessariamente implicano minori emissioni (Brunori et al., 2016; Weber & Matthews, 2008).

L'analisi di Coley et al. (2009) mostra che, nel caso di acquisti diretti in azienda, se il percorso effettuato dal consumatore supera una determinata soglia, le emissioni risultano superiori a quelle generate da filiere organizzate su scala maggiore. Per i prodotti deperibili, invece, è preferibile ridurre comunque la distanza tra produzione e consumo (Aliotte et al., 2020), eventualmente con punti di distribuzione intermedi (Morganti e Gonzalez, 2015). In altri casi, la produzione locale risulta ottimale perché sfrutta le risorse presenti in loco necessarie alla coltivazione (Brodt et al., 2013). In altri contesti, l'efficienza di filiere organizzate su ampia scala è tale che risulta efficiente e sostenibile anche la fornitura di prodotti alimentari su scala intercontinentale (Pratt et al., 2016).

Dunque, la distanza tra il luogo di produzione e consumo è rilevante nel determinare l'entità dell'impronta di carbonio (Sim et al. 2007), ma non è l'unico fattore di confronto. Infatti, spesso la sostenibilità dipende dai contesti agroalimentari (Schmitt et al., 2017), dalla stagionalità e dalle condizioni climatiche (Edwards-Jones et al., 2008), ma anche dalle dimensioni della SC (Kim & Huang, 2021; Kühl et al., 2020), dalla tipologia di prodotto, dalle tecnologie di produzione, dalla distribuzione e dal consumo (DEFRA, 2005; Fresán et al., 2018).

Pertanto, ridurre le FM consente di ridurre l'impatto ambientale del trasporto, ma non di giungere ad ulteriori conclusioni sulla sostenibilità, che si potrebbero ottenere invece comparando SC identiche per gli altri aspetti, ma differenti per modalità di trasporto; situazione difficilmente riscontrabile nella realtà (Schindelar, 2015).

Inoltre, per una valutazione accurata della sostenibilità dei prodotti alimentari, è importante considerare la metodologia di coltivazione, gli imballaggi e i mezzi di trasporto utilizzati (Marletto & Sillig, 2014; Perez et al., 2020; Torquati et al., 2015). Altri studi evidenziano come la sostenibilità deve misurarsi nel complesso delle sue tre dimensioni: economica, sociale e ambientale (Edwards-Jones et al., 2008; Schindelar, 2015; Van Passel, 2013). Infatti, ridurre le distanze per ridurre l'impronta della filiera è efficace solo se l'intero sistema locale supporta pratiche produttive e agricole sostenibili. Quest'ultime possono variare a seconda della struttura del sistema agroalimentare locale e del coinvolgimento della comunità nel sistema stesso (Schindelar, 2015).

Nonostante ciò, va notato che la fase della distribuzione e del trasporto rappresenta l'area di studio più approfondita ai fini della valutazione della sostenibilità nel contesto della filiera agroalimentare. Diversi contributi suggeriscono l'integrazione della distanza con indicatori di efficacia ed efficienza, soprattutto quando il prodotto giunge localmente diventando assimilabile ad un prodotto locale per l'ultimo tratto distributivo (Rossi et al., 2021; Lee et al., 2015). In tal senso è rilevante la struttura distributiva a livello locale in termini di distanza tra azienda agricola di produzione e luogo del consumo (Mundler, 2012). Se si privilegia la produzione di un prodotto locale per ridurre l'inquinamento causato dal commercio internazionale, spesso si sposta semplicemente la fonte delle emissioni di gas serra dal trasporto alla fase di produzione (Avetisyan et al., 2014). Altri ricercatori, invece, propongono soluzioni di mobilità/distribuzione sostenibile (Jasim et al., 2022), stimano le emissioni per modalità di trasporto (Marletto e Sillig, 2014), o come incide il trasporto SC con differenti caratteristiche (Torquati et al., 2015).

La definizione di politiche e la costruzione di una filiera agroalimentare sostenibile, che consideri non solo la riduzione delle emissioni di gas serra, ma anche la sostenibilità dei processi di produzione, rappresenta un'azione cruciale. In questo contesto, è però fondamentale considerare i costi associati alla logistica e soddisfare le esigenze dei consumatori (Kresnanto et al., 2020).

Tuttavia, nell'immaginario comune, locale è sinonimo di sostenibile e salutare. I consumatori ritengono che i cibi locali non siano solo più freschi e nutrienti ma anche più etici, percependo di contribuire direttamente all'economia locale (Dodds et al., 2014). Le



ricerche di Bazzani e Canavari (2017) in particolare evidenziano come il termine locale, in Italia, si lega alla dimensione territoriale, al senso di appartenenza ad un'area, a tradizioni alimentari che si tramandano da tempo, ovvero alla dimensione culturale del cibo. Secondo gli autori, l'etichetta che indichi un attributo di "local food" dovrebbe sottolineare il supporto all'economia e alla comunità locale piuttosto che gli impatti ambientali ridotti. Inoltre, concludono che spesso tali attributi sono fonti di asimmetrie informative (Akerlof, 1970). Da un lato perché il consumatore non conosce appieno il significato (e.g., differenza tra certificazioni vs etichette ambientali); dall'altro perché annullano la comunicazione diretta tra produttore e consumatore, cardine della produzione locale. Nonostante ciò, molti studi dimostrano l'efficacia delle carbon labels e le "food miles" labels per comunicare ai consumatori l'effettiva sostenibilità del prodotto e quindi nell'orientare le scelte di consumo (Caputo et al., 2013).

Da menzionare, infine, anche le diverse proposte ed iniziative, nell'ultimo decennio, per introdurre etichette derivanti da sistemi a punteggio (Eco-Score) sia a livello nazionale (Francia) che su scala europea, basati su database per misurare in modo standardizzato l'impatto ambientale della produzione, dell'imballaggio e del trasporto di un alimento (De Bauw et al., 2021; Marette, 2022; Weber, 2021).

### *Conclusioni*

Nonostante la riduzione delle miglia alimentari (Food Miles) e il consumo di cibo locale (Local Food) siano considerati da molti come strategie efficaci, alcuni studiosi suggeriscono che incoraggiare una distribuzione sostenibile potrebbe essere la soluzione più efficace per ridurre l'impatto ambientale della catena di approvvigionamento. Questa revisione della letteratura si inserisce nel dibattito sull'uso delle FM e del LF mettendo in luce gli aspetti da considerare nella stima dell'impronta di carbonio della catena alimentare. Il dibattito esistente deriva principalmente dalla difficoltà di generalizzare le stime ottenute a situazioni eterogenee, richiedendo un approccio specifico in ogni contesto. Prospettive di sviluppo future potrebbero riguardare il tema della mobilità sostenibile a livello locale, in particolare il tema della gestione dell'ultimo miglio a livello locale/regionale, nonché la percezione del consumatore per iniziative di distribuzione sostenibile sull'ultimo miglio. L'adozione di strumenti adeguati sulla comunicazione dell'impatto ambientale dei prodotti alimentari può essere utile ai decisori pubblici ed all'industria logistica per sviluppare strategie per la distribuzione sostenibile delle merci a livello locale, ed ai consumatori per realizzare scelte consapevoli.

Pertanto, una prospettiva di sviluppo di ricerca dovrebbe riguardare la conoscenza e la percezione dei consumatori dei diversi possibili attributi di sostenibilità quali la CF, la Food Miles, la provenienza locale del prodotto (Local Food), la certificazione biologica, la stagionalità del prodotto, in relazione alla sensibilità dei consumatori stessi alla tematica del cambiamento climatico. Ciò al fine di confermare, alla luce della presa di consapevolezza o meno del cambiamento climatico e delle sue cause, e delle caratteristiche effettive del prodotto, le preferenze dei consumatori verso le diverse etichette/attributi dei prodotti e la loro disponibilità a pagare per gli stessi.

**Parole chiave:** food miles, local food, carbon footprint, logistics, literature review.

### *Riferimenti bibliografici*

- Akerlof, G. A. (1970). The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500. <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Aliotte, J. T. B., Lima, D. M., & Oliveira, A. L. R. de. (2020). A contribuição do food miles na logística de transporte do mamão: Do campo ao entreposto. *Sistemas & Gestão*, 15(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2020.v15n2.1646>
- Avetisyan, M., Hertel, T., & Sampson, G. (2014). Is Local Food More Environmentally Friendly? The GHG Emissions Impacts of Consuming Imported versus Domestically Produced Food. *Environmental and Resource Economics*, 58(3), 415–462. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9706-3>
- Bazzani, C., & Canavari, M. (2017). Is local a matter of food miles or food traditions? *Italian Journal of Food Science*, 29, 505–517. <https://doi.org/10.14674/IJFS-733>
- Brodth, S., Kramer, K. J., Kendall, A., & Feenstra, G. (2013). Comparing environmental impacts of regional and national-scale food supply chains: A case study of processed tomatoes. *Food Policy*, 42, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.07.004>
- Brunori, G., Galli, F., Barjolle, D., Van Broekhuizen, R., Colombo, L., Giampietro, M., Kirwan, J., Lang, T., Mathijs, E., Maye, D., De Roest, K., Rougoor, C., Schwarz, J., Schmitt, E., Smith, J., Stojanovic, Z., Tisenkopfs, T., & Touzard, J.-M. (2016). Are Local Food Chains More Sustainable than Global Food Chains? Considerations for Assessment. *Sustainability*, 8(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.3390/su8050449>
- Cahyo Kresnanto, N., Putri, W., Lantarsih, R., & Harjiyatni, F. (2021). Challenges in transportation policy: Speeding up a sustainable agri-food supply chain. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 662, 012006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/662/1/012006>
- Caputo, V., Nayga Jr., R. M. Scarpa, R., 2013. Food miles or carbon emissions? Exploring labelling preference for food transport footprint with a stated choice study, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, Australian Agricultural and Resource Economics Society, 57(4), 1-18. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12014>
- Coley, D., Howard, M., & Winter, M. (2009). Local food, food miles and carbon emissions: A comparison of farm shop and mass distribution approaches. *Food Policy*, 34(2), 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.11.001>
- Coley, D., Howard, M., & Winter, M. (2011). Food miles: Time for a re-think? *British Food Journal*, 113, 919–934. <https://doi.org/10.1108/00070701111148432>
- De Bauw, M., Matthys, C., Poppe, V., Franssens, S., & Vranken, L. (2021). A combined Nutri-Score and 'Eco-Score' approach for more nutritious and more environmentally friendly food choices? Evidence from a consumer experiment in Belgium. *Food Quality and Preference*, 93, 104276. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104276>
- Dodds, R., Holmes, M., Arunsopha, V., Chin, N., Le, T., Maung, S., & Shum, M. (2014). Consumer Choice and Farmers' Markets. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 27(3), 397–416. <https://doi.org/10.1007/s10806-013-9469-4>
- Edwards-Jones, G., Milà i Canals, L., Hounsome, N., Truninger, M., Koerber, G., Hounsome, B., Cross, P., York, E. H., Hospido, A., Plassmann, K., Harris, I. M., Edwards, R. T., Day, G. A. S., Tomos, A. D., Cowell, S. J., & Jones, D. L. (2008). Testing the assertion that «local food is best»: The challenges of an evidence-based approach. *Trends in Food Science and Technology*, 19(5), 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.01.008>
- Eurostat, (2022) [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Quarterly\\_greenhouse\\_gas\\_emissions\\_in\\_the\\_EU#Greenhouse\\_gas\\_emissions](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Quarterly_greenhouse_gas_emissions_in_the_EU#Greenhouse_gas_emissions)
- Fresán, U., Harwatt, H., & Sabaté, J. (2018). Developing a Methodology for Estimating Transport-Related CO2 Emissions for Food Commodities. *Journal of Sustainable Development*, 11(6).
- IPCC (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 896 pp. <https://doi.org/10.1017/9781009157988>.
- ICPP, 2023. AR6 Synthesis Report Climate Change 2023. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)
- Defra, U. K. (2005). *Securing the future: UK Government Sustainable Development Strategy*. United Kingdom Department of the Environment, Food and Rural Affairs, 40.
- Jasim, N. I., Kasim, H., & Mahmoud, M. A. (2022). Towards the Development of Smart and Sustainable Transportation System for Foodservice Industry: Modelling Factors Influencing Customer's Intention to Adopt Drone Food Delivery (DFD) Services. *Sustainability*, 14(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.3390/su14052852>

- Kemp, K., Inch, A., Holdsworth, D. K., & Knight, J. G. (2010). Food miles: Do UK consumers actually care? *Food Policy*, 35(6), 504–513. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.05.011>
- Kim, S.-H., & Huang, R. (2021). Understanding local food consumption from an ideological perspective: Locavorism, authenticity, pride, and willingness to visit. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 58, 102330. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102330>
- Kiss, K., Ruzskai, C., & Takács-György, K. (2019). Examination of short supply chains based on circular economy and sustainability aspects. *Resources*, 4. <https://doi.org/10.3390/resources8040161>
- Kühl, S., Busch, G., & Gauly, M. (2020). How should beef be produced? Consumer expectations and views on local beef production in South Tyrol (Italy). *British Food Journal*, 123(4), 1578–1595. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2020-0571>
- Lee, G. E., Miller, S. R., & Loveridge, S. (2017). Modelling local food policy and greenhouse gas emission due to transportation. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 47(1100-2019-3673), 75-87.
- Li, M., Jia, N., Lenzen, M., Malik, A., Wei, L., Jin, Y., & Raubenheimer, D. (2022). Global food-miles account for nearly 20% of total food-systems emissions. *Nature Food*, 3(6), 445–453. <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00531-w>
- Marette, S. (2022). Ecological and/or Nutritional Scores for Food Traffic-Lights: Results of an Online Survey Conducted on Pizza in France. *Sustainability*, 14(1), Articolo 1. <https://doi.org/10.3390/su14010247>
- Marletto, G., & Sillig, C. (2014). Environmental impact of Italian canned tomato logistics: National vs. regional supply chains. *Journal of Transport Geography*, 34, 131–141. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.12.002>
- Morganti, E., & Gonzalez-Feliu, J. (2015). The last food mile concept as a city logistics solution for perishable products (pp. 202–207).
- Mundler, P., & Rumpus, L. (2012). The energy efficiency of local food systems: A comparison between different modes of distribution. *Food Policy*, 37(6), 609–615. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.07.006>
- Paxton, A. (1994). *The Food Miles Report: The Dangers of Long Distance Food Transport*. SAFE Alliance.
- Perez, L., Cossu, R., Grinham, A., & Penesis, I. (2020). Evaluation of wave-turbulence decomposition methods applied to experimental wave and grid-generated turbulence data. *Ocean Engineering*, 218. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.108186>
- Pratt, S., Mackenzie, M., & Sutton, J. (2016). Food miles and food choices: The case of an upscale urban hotel in Hong Kong. *Journal of Sustainable Tourism*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1247848>
- Rossi, T., Pozzi, R., Pirovano, G., Cigolini, R., & Pero, M. (2021). A new logistics model for increasing economic sustainability of perishable food supply chains through intermodal transportation. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(4), 346-363.
- Shindelar, R. (2015). The ecological sustainability of local food systems. *RCC Perspectives*, (1), 19-24.
- Scherer, L., Verburg, P.H. Mapping and linking supply- and demand-side measures in climate-smart agriculture. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 37, 66 (2017). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0475-1>
- Schmitt, E., Galli, F., Menozzi, D., Maye, D., Touzard, J.-M., Maescotti, A., Six, J., & Brunori, G. (2017). Comparing the sustainability of local and global food products in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 165, 346–359. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.039>
- Sim, S., Barry, M., Clift, R., & Cowell, S. J. (2007). The relative importance of transport in determining an appropriate sustainability strategy for food sourcing: A case study of fresh produce supply chains. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 12, 422-431.
- Torquati, B., Taglioni, C., & Cavicchi, A. (2015). Evaluating the CO2 Emission of the Milk Supply Chain in Italy: An Exploratory Study. *Sustainability*, 7(6), Articolo 6. <https://doi.org/10.3390/su7067245>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Van Passel, S. (2013). Food miles to assess sustainability: A revision. *Sustainable Development*, 21(1), 1–17. <https://doi.org/10.1002/sd.485>
- Weber, C. L., & Matthews, H. S. (2008b). Food-Miles and the Relative Climate Impacts of Food Choices in the United States. *Environmental Science & Technology*, 42(10), 3508–3513. <https://doi.org/10.1021/es702969f>
- Weber, A. (2021). Mobile apps as a sustainable shopping guide: The effect of eco-score rankings on sustainable food choice. *Appetite*, 167, 105616. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105616>
- Wynen, E., & Vanzetti, D. (2009). No Through Road: The Limitations of Food Miles. *esocialsciences.com, Working Papers*.

# Commercio elettronico e impatto ambientale: le preferenze dei consumatori

**Marta Biancolin<sup>1,2</sup> \* Lucia Rotaris<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Scuola Universitaria Superiore IUSS, Pavia, Italia*

<sup>2</sup>*Università di Trieste, Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche (DEAMS), Trieste, Italia*

## *Introduzione*

La frequenza delle transazioni elettroniche in Italia è cresciuta del 42% in seguito alla pandemia (Postnord, 2021) creando nuove sfide per la logistica dettate dalla possibilità di acquistare un vasto numero di articoli da piattaforme diverse, ed esternalità negative per l'ambiente dovute alla necessità di consegnare i prodotti nel minor tempo possibile (Awwad et al., 2018). Molti studi empirici forniscono soluzioni per ridurre l'impiego delle maggiori fonti di inquinamento come gli imballaggi (Lin et al. 2022) e i mezzi di trasporto (Fernández Briseño et al. 2020). Mentre, pochi articoli esplorano la disponibilità a compensare le emissioni (Caspersen et al. 2022), o ad accettare soluzioni di consegna più sostenibili dal punto di vista ambientale sebbene meno convenienti (Buldeo Rai et al. 2019b; Iannacone et al., 2021). Finora, tuttavia, nessun contributo affronta congiuntamente i temi della disponibilità a pagare e dell'accettabilità di soluzioni finalizzate a mitigare il cambiamento climatico.

Il nostro lavoro si propone di colmare la lacuna presente in letteratura attraverso un esperimento di scelta discreta, stimando: i) la disponibilità a versare un contributo in aggiunta alle spese di spedizione per compensare l'inquinamento generato con la consegna; ii) la disponibilità ad accettare un luogo di consegna/ritiro alternativo a casa e tempi di consegna più lunghi per ridurre le emissioni; iii) l'impatto dei fattori sociodemografici e delle abitudini di consumo sulle scelte.

## *Metodologia d'analisi e raccolta dati*

I dati sono stati raccolti nel mese di aprile del 2021, tramite un questionario online strutturato in quattro sezioni, di cui la prima poneva domande sulle abitudini dei consumi; la seconda conteneva dodici esercizi di scelta fra due alternative di consegna ipotetiche; la

---

\* Corresponding author: [marta.biancolin@phd.units.it](mailto:marta.biancolin@phd.units.it), [marta.biancolin@iusspavia.it](mailto:marta.biancolin@iusspavia.it)

terza conteneva quesiti sulla sensibilità ambientale, infine, la quarta raccoglieva informazioni sulle caratteristiche sociodemografiche del rispondente.

Il campione finale comprende 1250 individui che hanno risposto agli esercizi di scelta ipotetica. Questi ultimi includevano tre alternative e cinque attributi relativi alla disponibilità a versare un contributo aggiuntivo alle spese di spedizione, al livello di compensazione ambientale, alle modalità di impiego del contributo, alla disponibilità ad aspettare più a lungo la consegna dell'ordine, e alla disponibilità ritirarlo autonomamente presso un negozio o un deposito non custodito.

I dati sono stati analizzati con un modello Logit a parametri fissi (McFadden, 1974) e un modello Logit a parametri casuali utilizzando il pacchetto Apollo in R (Hess & Palm, 2019).

### *Discussione dei risultati*

I risultati delle stime sono in linea con i nostri a-priori: adottare modalità di consumo meno inquinanti versando un contributo volontario e optare per tempi di consegna medio-lunghi incide negativamente sull'utilità dei rispondenti. Viceversa, fornire informazioni sugli impatti ambientali e sulla destinazione della donazione aumenta la disponibilità a dare il proprio contributo per limitare l'impronta carbonica.

In particolare, le donne e gli studenti, a fronte di informazioni sul livello di compensazione e sull'impiego della donazione in attività di riforestazione, optano per alternative più sostenibili. La disponibilità a pagare aumenta in relazione alla possibilità di neutralizzare le emissioni generate. Tuttavia, maggiore è la frequenza degli acquisti online e l'abitudine a restituire i prodotti, minore è l'interesse per salvaguardare l'ambiente.

Inoltre, i più sensibili ai temi ambientali e i cosiddetti *green customers* mostrano maggiore flessibilità su tempi e luoghi della consegna: essi accettano di aspettare fino a cinque giorni e di ritirare l'ordine presso un negozio o un locker pur di ridurre l'impatto ambientale generato. La percezione di mancanza di sicurezza di dei depositi non custoditi sembra determinante nelle scelte delle donne come in Oliveira et al. (2019), mentre per i più giovani (14-21 anni) la consegna a casa rimane preferibile.

I risultati sull'effetto incentivante delle informazioni sono in linea con Fu & Saito (2018); la maggiore sensibilità di donne e degli studenti emerge anche in (Caspersen et al., 2021; Caspersen et al. 2022; Iannacone et al., 2021).

### *Conclusioni*

Il nostro lavoro stima la disponibilità dei consumatori italiani a contribuire per controbilanciare le emissioni prodotte dalla logistica dell'ultimo miglio da un lato donando un contributo in aggiunta alle spese di spedizione, dall'altro accettando tempi di spedizione più lunghi e punti di consegna meno convenienti del domicilio. I risultati suggeriscono che le caratteristiche sociodemografiche influenzano le preferenze ed evidenziano il ruolo chiave delle informazioni sull'impatto ambientale nel processo di scelta. Infatti, donne e studenti risultano più propensi ad agire per ridurre l'impronta carbonica in riferimento agli acquisti online. La disponibilità a pagare dipende invece dalle informazioni fornite sulle modalità di impiego del contributo ed aumenta per livelli di compensazione maggiori. Infine, i consumatori più sensibili alle problematiche ambientali mostrano maggiore disponibilità ad accettare soluzioni logistiche meno impattanti sull'ambiente ma meno celeri. Per quanto è a nostra conoscenza, questo è il primo lavoro che affronta congiuntamente i temi della disponibilità a pagare per bilanciare le emissioni generate dagli acquisti online e ad accettare servizi di spedizione e consegna più sostenibili ma meno conveniente. I risultati sono utili alle imprese desiderose di investire in progetti per proteggere l'ambiente, implementando canali

di vendita online che consentano la compartecipazione dei clienti alle azioni di mitigazione del cambiamento climatico e ai decisori pubblici che mirano a regolamentare il mercato con nuove politiche volte a ridurre l'impatto ambientale delle attività logistiche di distribuzione delle merci.

**Parole Chiave:** Acquisti online, preferenze dichiarate, logistica dell'ultimo miglio

Il paper e le relative ricerche sono state condotte nell'ambito e con il supporto del corso di Dottorato inter-universitario in Sustainable Development and Climate Change.

### *Riferimenti bibliografici*

Awwad, M., Shekhar, A., & Iyer, A. (2018, September). Sustainable Last-Mile logistics operation in the Era of E-commerce. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (pp. 584-591).

Buldeo Rai, H., Verlinde, S., & Macharis, C. (2019b). The "next day, free delivery" myth unravelled: Possibilities for sustainable last mile transport in an omnichannel environment. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 47(1), 39-54.

Caspersen, E., & Navrud, S. (2021). The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 95, 102863.

Caspersen, E., Navrud, S., & Bengtsson, J. (2022). Act locally? Are female online shoppers willing to pay to reduce the carbon footprint of last mile deliveries. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(12), 1144-1158.

Fernández Briseño, D., Chegut, A., Glennon, E., Scott, J., & Yang, J. (2020). Retail Carbon Footprints: Measuring Impacts from Real Estate and Technology.

Fu, A. J., & Saito, M. (2018). "Would You Be Willing to Wait?": Consumer Preference for Green Last Mile Home Deliver.

Iannaccone, G., Marcucci, E., & Gatta, V. (2021). What young e-consumers want? Forecasting parcel lockers choice in Rome. *Logistics*, 5(3), 57.

Lin, G., Chang, H., Li, X., Li, R., & Zhao, Y. (2022). Integrated environmental impacts and C-footprint reduction potential in treatment and recycling of express delivery packaging waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 179, 106078.

Oliveira, L. K. D., Oliveira, R. L. M. D., Sousa, L. T. M. D., Caliri, I. D. P., & Nascimento, C. D. O. L. (2019). Analysis of accessibility from collection and delivery points: Towards the sustainability of the e-commerce delivery. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11.

Postnord 2021. E-commerce in Europe 2021. PostNord

Saphores, J. D., & Xu, L. (2021). E-shopping changes and the state of E-grocery shopping in the US-Evidence from national travel and time use surveys. *Research in Transportation Economics*, 87, 100864.

Wang, X. C., & Zhou, Y. (2015). Deliveries to residential units: A rising form of freight transportation in the US. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58, 46-55.

## **I porti ferroviari come gateway nodali nelle connessioni terra-mare e la sfida dei mercati globalizzati sostenibili**

**Giuseppe Borruso<sup>1\*</sup>, Maurizio Cociancich<sup>2</sup>, Andrea Gallo<sup>1</sup>, Alice Scotti<sup>2</sup>, Francesca Sinatra<sup>1</sup>, Luca Toneatti<sup>1</sup>, Matteo Tredesini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Trieste Via A.Valerio 4/1 Trieste (TS) 34127, Italy*

<sup>2</sup> *Adriafer, Magazzino n.53 snc, Porto Franco Nuovo, Trieste (TS) 34123, Italy*

I recenti cambiamenti avvenuti nel trasporto intermodale e nella logistica hanno ristabilito una notevole importanza dei porti gateway nel migliorare il flusso globale di merci, prodotti e, più in generale, valore, attraverso reti globali e regionali (Vallega, 1984). La globalizzazione della supply chain ha portato alla necessità di una stretta integrazione dei diversi segmenti logistici attraverso i loro nodi di collegamento, portando a un rinnovato interesse per i nodi di trasporto multiscopo in cui le operazioni logistiche vengono svolte in modo più efficiente (Notteboom, Rodrigue 2005). La combinazione di questi fattori ha determinato quindi un rinnovato interesse per i nodi gateway, quali porti, dry ports e terminal interni, come infrastrutture privilegiate in cui si svolgono operazioni non strettamente portuali, ma, al contrario, in cui si effettuano operazioni di magazzinaggio, logistica e combinazioni modali (Rodrigue, 2020; Woxenius, Bergqvist 2011).

In questo frangente il trasporto ferroviario assume un ruolo estremamente centrale, smarcandosi così dal paradigma che ha caratterizzato il recente passato che vedeva l'aumento delle distanze percorse dal trasporto su gomma sulle rotte di breve-medio raggio da un lato, e dal trasporto marittimo sulle rotte di lungo-medio raggio dall'altro (Sellari, 2018). Dopo anni di declino delle quote di mercato, il trasporto ferroviario sta riprendendo slancio, grazie a un crescente interesse verso l'intermodalità ed alla multimodalità dove questa forma di trasporto rappresenta una solida alternativa per provare a mitigare parte delle esternalità negative derivanti dai diversi sistemi di trasporto (Tadini, 2021).

Negli ultimi anni i porti ferroviari hanno guadagnato una particolare attenzione per i benefici ambientali legati alla movimentazione via treno delle merci imbarcate e sbarcate dalla tratta marittima (Tadini, Borruso 2022). Il trasferimento modale dalla strada alla ferrovia è infatti sempre più considerato importante per ridurre l'impronta di carbonio della logistica e dei trasporti, rispettando la riduzione delle emissioni di anidride carbonica e le normative di molti Paesi che limitano l'attraversamento da parte del trasporto merci su strada per ridurre le esternalità negative legate al trasporto (Toneatti, et Al. 2022). Paesi come l'Austria e la Svizzera nel continente europeo, infatti, hanno introdotto da anni limitazioni stradali per i camion, incentivando il trasferimento modale e la ricerca di un trasporto più sostenibile.

---

\* Corresponding author: [giuseppe.borruso@deams.units.it](mailto:giuseppe.borruso@deams.units.it)

Gli operatori di manovra e ferroviari sono elementi chiave in questo scenario, facilitando i collegamenti mare-terra e aiutando un porto a potenziare ed estendere i suoi collegamenti interni. Appare inoltre rilevante l'impegno verso lo sviluppo di mezzi e modi più puliti per favorire il trasporto ferroviario e ridurre l'impronta di carbonio (Lam, Notteboom 2014). Inoltre, il rafforzamento dell'infrastruttura ferroviaria rappresenta un driver di sviluppo strategico estremamente interessante in quanto gli operatori marittimi e intermodali stanno iniziando a fare maggiore affidamento su porti ferroviari ben collegati invece di scegliere destinazioni portuali differenti (Borruso, 2022). Questo processo ha rafforzato l'importanza della rete e delle operazioni ferroviarie al servizio dei porti e delle regioni portuali e per collegare le regioni portuali più lontane nelle reti concatenate globali e regionali (Vallega 1997). La tratta terrestre del trasporto è infatti diventata sempre più connessa e vitale nel sostenere l'ultimo miglio della distribuzione delle merci, supportando di fatto la componente marittima nel suo contesto geoeconomico e geopolitico di connessioni internazionali della catena di approvvigionamento (Rodrigue, Notteboom 2006). È aumentata anche la concorrenza tra gli operatori del trasporto merci su rotaia, consentendo la creazione di un vero e proprio mercato e aumentando le scelte a disposizione degli operatori nell'esecuzione delle operazioni ferroviarie (Nguyen, Notteboom 2019).

Fino agli ultimi anni, infatti, con riferimento alle gamme europee, i porti del Nord, pur essendo più lontani dai mercati dell'Europa centrale in termini di distanze marittime, hanno vinto la competizione con i porti del Mediterraneo (cioè Tirreno e Adriatico) nell'attrarre i traffici di merci, grazie a un più alto livello di efficienza ed efficacia nella movimentazione delle merci e nell'indirizzarle verso destinazioni interne. L'aumento dell'efficienza dei porti mediterranei, e di quelli adriatici in particolare, dovuto alla loro maggiore vicinanza alle rotte Sud-Est asiatico-Mediterraneo, sta tuttavia facendo sì che le Rotte Mediterranee guadagnino quote maggiori di movimenti merci e importanza (Rodrigue, Notteboom, 2009).

Sono ancora poche, tuttavia, le conoscenze sui benefici effettivi in termini di riduzione reale delle emissioni di carbonio derivanti dal trasferimento modale, nonché sulle rotte ferroviarie che possono contribuire a rafforzare i collegamenti interni con i mercati di destinazione (Gallo, 2022). Gli obiettivi della presente ricerca sono quindi duplici. Da un lato, l'osservazione e la proposta di una tecnica di stima dell'impronta di carbonio delle rotte logistiche, considerando anche motori alternativi e design del carburante, e dall'altro l'esplorazione delle rotte esistenti e potenziali che possono essere inserite nel sistema per aumentare il potenziale e la portata di un mercato sostenibile. In tal senso, la proposta è quella di approfondire la componente spaziale e gli equilibri dei sistemi di trasporto, in particolare in termini di comprensione della configurazione spaziale della destinazione finale dei viaggi e, quindi, delle merci e dei carichi movimentati. La reale configurazione dell'hinterland dei porti e dei gateway, così come la comprensione approfondita dei principali flussi delle categorie di prodotti, appare ancora poco conosciuta, se non solo stimata. Allo stesso modo, la pianificazione del "percorso migliore" o del "percorso più breve", in termini economici e temporali, per le merci rimane ancora difficile, se paragonata agli strumenti e alle soluzioni disponibili per il trasporto dei passeggeri, data una certa diffusa mancanza della reale disponibilità di strutture e nodi di trasporto adeguati, nonché di tracciati idonei per le diverse tipologie di carico e di merci.

Nel presente contributo gli autori propongono quindi di analizzare orizzontalmente le dinamiche del trasporto ferroviario in relazione ai diversi hinterland portuali, con un particolare caso di studio rivolto al porto di Trieste, che vede coinvolta direttamente la presenza dell'azienda Adriafer in qualità di gestore unico della manovra ferroviaria, società controllata dall'Autorità Portuale del Mar Adriatico Orientale. I dati primari ottenuti direttamente dagli operatori ferroviari riguardanti le principali destinazioni dei convogli ferroviari, combinati ad una analisi geospaziale del territorio, delle reti logistiche, dei principali hub di distribuzione merci, dei corridoi logistici e dei diversi distretti produttivi risulterà quindi strutturale per provare a tratteggiare l'area d'attrazione del Porto di Trieste. Come detto, l'hinterland rappresenta l'area geografica di gravità di un porto raggiungibile attraverso diversi modi di trasporto (Rodrigue, Notteboom 2006): l'analisi trattata si pone come obiettivo quello di valutare l'efficacia della catena di approvvigionamento che collega il porto alle zone di produzione e consumo. Le dinamiche di trasporto intermodale rappresentano la componente fondamentale per la valutazione dell'hinterland portuale. Il trasporto intermodale prevede l'uso di diversi modi di trasporto per spostare merci da un punto all'altro (Rodrigue, Notteboom 2012). L'obiettivo è sfruttare i punti di forza di ciascun modo di trasporto per ottimizzare la catena logistica. Il porto di Trieste ha ottenuto un notevole successo negli ultimi anni grazie allo sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria. ■



convogliamento delle merci in partenza dal porto di Trieste via treno ha consentito una maggiore efficienza nella movimentazione delle merci, riducendo in modo significativo la congestione stradale e mitigando alcune delle esternalità negative derivanti dalle attività portuali. Ciò ha reso il porto di Trieste un importante hub logistico per le merci in transito tra l'Europa e il Medio Oriente. In questo contributo verranno quindi tratteggiate alcune dinamiche chiave relative al ruolo dei gateway come principali vie d'accesso ai mercati continentali, sviluppando alcune riflessioni sulla sostenibilità del trasporto merci e sui principali operatori di mercato.

**Parole Chiave:** Trasporto Ferroviario; Porti Gateway; Hinterland Portuale

### *Riferimenti bibliografici*

Borruso, G. (2022). Port-City relationship in the era of hybridization. A development model. *J-READING Journal of Research and Didactics in Geography*, 2 pp.125-137.

Gallo, A. (2022, July). The Logistic Carbon Footprint: A Dynamic Calculation Tool for an Indicator of the Sustainability of Logistic Processes with a Case Study on the Port of Trieste. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA2022 Workshops: Malaga, Spain, July 4–7, 2022, Proceedings, Part V*(pp. 109-123). Cham: Springer International Publishing.

Lam, J. S. L., & Notteboom, T. (2014). The greening of ports: a comparison of port management tools used by leading ports in Asia and Europe. *Transport Reviews*, 34(2), 169-189.

Nguyen, L. C., & Notteboom, T. (2019). The relations between dry port characteristics and regional port-hinterland settings: findings for a global sample of dry ports. *Maritime Policy & Management*, 46(1), 24-42.

Notteboom\*, T. E., & Rodrigue, J. P. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(3), 297-313.

Rodrigue, J. P. (2020). *The geography of transport systems*. Routledge.

Rodrigue, J. P., & Notteboom, T. (2006). Challenges in the maritime-land interface: port hinterlands and regionalization. *Maritime policy and management*, 29, 257-269.

Rodrigue, J. P., & Notteboom, T. (2009). The terminalization of supply chains: reassessing the role of terminals in port/hinterland logistical relationships. *Maritime Policy & Management*, 36(2), 165-183.

Rodrigue, J. P., & Notteboom, T. (2012). Dry ports in European and North American intermodal rail systems: two of a kind?. *Research in Transportation Business & Management*, 5, 4-15.

Sellari, P. (2018). *Geopolitica dei trasporti*. GLF editori Laterza.

Tadini, M. (2021). Intermodalità ferroviaria e assetto territoriale dei porti gateway: il caso di La Spezia. *Rivista Geografica Italiana-Open Access*, (4), pp. 104-136.

Tadini, M., & Borruso, G. (2022, July). Sea-rail intermodal transport in Italian gateway ports: a sustainable solution? The examples of La Spezia and Trieste. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA 2022 Workshops: Malaga, Spain, July 4–7, 2022, Proceedings, Part V* (pp. 156-172). Cham: Springer International Publishing.

Toneatti, L., Deluca, C., Fraleoni Morgera, A., Piller, M., & Pozzetto, D. (2022). Waste to Energy Onboard Cruise Ships: A New Paradigm for Sustainable Cruising. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(4), 480.

Vallega, A. (1984). Nodalità e centralità: relais tra teoria regionale e teoria dei trasporti. *Studi Marittimi*, 6(19–20), 33-35.

Vallega, A. (1997). *Geografia delle strategie marittime: dal mondo dei mercanti alla società transindustriale*. Milano: Mursia.

Woxenius, J., & Bergqvist, R. (2011). Comparing maritime containers and semi-trailers in the context of hinterland transport by rail. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 680-688.

# Le innovazioni tecnologiche in ambito portuale. Una systematic literature review

Anna Bottasso, Claudio Ferrari, Marta Santagata, Alessio Tei<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia, Università di Genova*

Il presente lavoro si inquadra nelle attività di ricerca condotte nell'ambito del progetto RAISE (*Robotics and Artificial Intelligence for Socio-economic Empowerment*), uno degli 11 ecosistemi dell'innovazione selezionati in ambito nazionale per il finanziamento a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. In particolare, questo lavoro intende presentare la base conoscitiva dello spoke numero 4 dedicato all'ecosistema portuale. Ciò avverrà attraverso una *systematic literature review* volta a discutere lo stato dell'arte sulle innovazioni in ambito portuale ed i relativi metodi di analisi dei processi e stakeholder coinvolti e dell'impatto locale delle stesse. Le attività di ricerca dell'ecosistema e le successive applicazioni, con riferimento allo specifico spoke, non si riferiscono esclusivamente ai porti commerciali ma coinvolgeranno anche i porti turistici e le marine.

La necessità di meglio identificare i processi coinvolti – così come gli effetti generati – nell'adozione dei diversi tipi di innovazione, è legato al fatto che l'ambito portuale, in letteratura, viene considerato tendenzialmente “conservatore” rispetto alla capacità di introdurre innovazioni (Arduino et al., 2013). Ciò giustifica l'interesse e la scelta di far precedere le attività di ricerca - e quelle successive di trasferimento tecnologico – da una analisi sistematica della letteratura, oltre che dalla volontà di far progredire la conoscenza in senso incrementale a partire dai risultati già raggiunti dalla ricerca e condivisi tramite la condivisione dei prodotti della ricerca.

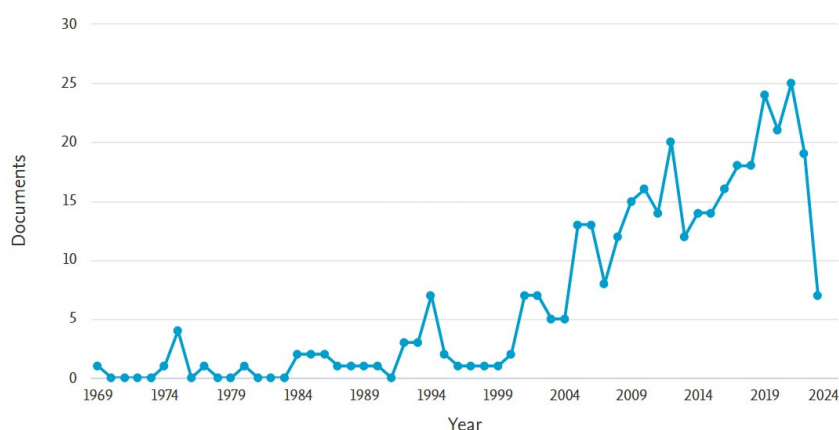
L'analisi è stata svolta utilizzando la banca dati Scopus ed è stata organizzata attraverso tre distinte fasi di lavoro. La prima ha visto l'identificazione dello stato dell'arte tramite l'incrocio di tre domini principali: “innovation”, “port” e “assessment”. Tali parole chiave sono state definite come domini principali in relazione allo scopo della ricerca. L'analisi preliminare dei lavori scientifici estratti utilizzando questo set di parole chiave mostra un'interessante eterogeneità negli aspetti analizzati dagli autori. Ad esempio, Cavalli et al. (2021) si concentrano sui benefici economici, sociali e finanziari derivanti dalle reti 5G e dalla trasformazione digitale; Lesniewska et al. (2019) discutono i potenziali rischi per la sicurezza associati all'utilizzo delle nuove tecnologie, come l'Internet of Things; Acciaro et al. (2018) approfondiscono i fattori specifici che possono influenzare il raggiungimento del successo nei processi di innovazione delle operazioni dei terminali portuali; Kuzu e Arslan (2017), utilizzando un metodo decisionale multicriteriale, evidenziando, invece, i vantaggi dei diversi e innovativi sistemi di ormeggio rispetto al sistema di ormeggio convenzionale; Brooks et al. (2016) si concentrano sul pilotaggio remoto per discuterne e analizzarne in senso critico gli effettivi benefici; infine, Hall et al. (2013) esplorano il ruolo della collaborazione degli stakeholder nell'adozione di innovazioni come parte dell'agenda ambientale e di sostenibilità dei gateway portuali.

Successivamente, la seconda fase si è concentrata nell'ulteriore elaborazione del sample, integrando le prime parole chiave generiche al fine di includere sinonimi, concetti e domini collegati così come estensioni e sotto-insiemi usati in maniera congiunta ai domini principali (ad es. “technology”, “river port”, “seaport”, “harbour”, “harbor”, “marina”, “evaluation”). Questa analisi restituisce quasi 400 lavori scientifici e mostra chiaramente (Figura 1) come l'interesse dei ricercatori

---

\* Corresponding author: [marta.santagata@unige.it](mailto:marta.santagata@unige.it)

per i temi legati alle valutazioni in ambito portuale sia gradualmente cresciuto nel tempo. Questo è facilmente imputabile al fatto che i porti sono sottoposti a una crescente pressione per ridurre gli impatti negativi sul clima e sull'ambiente e il loro ruolo e le loro funzioni nei sistemi di trasporto e nell'economia li rendono un fattore chiave nella promozione della sostenibilità (Bjerkkan and Seter, 2019).



**Figura 1: Trend pubblicazioni scientifiche sull’impatto delle innovazioni in ambito portuale**

L’output di quest’estensione della ricerca ha creato una seconda selezione di prodotti che è stata successivamente analizzata applicando i criteri di inclusione e rilevanza tipici della *systematic literature review* e, quindi, filtrando il sample da un punto di vista delle aree di interesse, dell’effettivo contributo rispetto agli obiettivi di ricerca, di parametri di qualità (ad es. collocazione editoriale) e dell’impatto sullo stato dell’arte (dato ad esempio dal numero di citazioni). La terza fase si è infine concentrata su tutti i paper soddisfacenti i primi due step di analisi e ha avuto lo scopo di determinare una matrice di applicazioni/tipi di innovazione, metodi di analisi e processi/stakeholder impattati dai diversi processi innovativi in ambito portuale. Tale matrice potrà poi essere utilizzata per meglio definire le applicazioni innovative in ambito portuale, gli effetti sul territorio, i profili di innovazione e i relativi fabbisogni e impatti. Tale output verrà successivamente valutato dal punto di vista delle politiche portuali ed utilizzato come potenziale base per lo sviluppo di uno strumento di supporto alle decisioni.

Tra gli output complementari di questa prima analisi, inoltre, emergono le tecnologie e le applicazioni prevalenti e quelle ancora poco sviluppate con riferimento al dominio di interesse (porti commerciali e porti *leisure*), le aree geografiche in cui le applicazioni ricorrono più frequentemente, i gruppi di ricerca maggiormente attivi su questi temi.

**Parole Chiave:** Innovazione; porti; porti turistici; IA; robotica, innovazione tecnologica

### Riferimenti bibliografici

Arduino, G. - Aronietis, R. – Crozet, Y. - Frouws, K. - Ferrari, C. - Guihery, L. - Kapros, S. –Kourounioti, I. - Laroche, F. - Lambrou, M. - Lloyd, M. - Polydoropoulou, A. - Roumboutsos, A. - Van de Voorde, E. – Vanelslander, T. (2013), How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation, *Research in Transportation Economics*, Elsevier, vol. 42(1), pp. 97-107

Acciaro, M., Ferrari, C., Lam, J. S., Macario, R., Roumboutsos, A., Sys, C., ... & Vanelslander, T. (2018). Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?. *Maritime Policy & Management*, 45(6), 787-802.

Bjerkkan, K. Y., & Seter, H. (2019). Reviewing tools and technologies for sustainable ports: does research enable decision making in ports?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 243-260.

Brooks, B., Coltman, T., & Yang, M. (2016). Technological innovation in the maritime industry: The case of remote pilotage and enhanced navigational assistance. *The Journal of Navigation*, 69(4), 777-793.

Cavalli, L., Lizzi, G., Guerrieri, L., Querci, A., De Bari, F., Barbieri, G., ... & Lattuca, D. (2021). Addressing efficiency and sustainability in the port of the future with 5G: The experience of the livorno port. a methodological insight to measure innovation technologies' benefits on port operations. *Sustainability*, 13(21), 12146.

Hall, P. V., O'Brien, T., & Woudsma, C. (2013). Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways. *Research in Transportation Economics*, 42(1), 87-96.

Kuzu, A. C., & Arslan, Ö. (2017). Analytic comparison of different mooring systems. In *Global Perspectives in MET: Towards Sustainable, Green and Integrated Maritime Transport* (pp. 265-274).

Lesniewska, F., Ani, U., Carr, M., & Watson, J. (2019, May). In the Eye of a Storm: Governance of Emerging Technologies in UK Ports Post Brexit. In *Living in the Internet of Things (IoT 2019)*. Institution of Engineering and Technology.

# **Covid-19 pandemic and mobility perspectives. Trust, mobility practices and preferences insights from Melinda Interreg Project**

**Simone Caiello<sup>1\*</sup>, Matteo Colleoni<sup>1</sup>, Elena Colli<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> CEMTET, Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, Università degli Studi di Milano-Bicocca

<sup>2</sup> Go-Mobility srl, Travel Behaviour and Communication

## **Background and introduction**

The first part of 2020 has been an extremely disruptive period, where every country in the world, sooner or later, has been hit by an unexpected menace, occurred in the form of a serious pandemic. Mobility was one of the dimensions of our lives to be strongly hit by this new situation, unfolded firstly in a limitation in the use of public space, and so transports, until reaching the, almost, complete lockdown, the barely total immobility and confinement in our private homes.

Beside the many issues highlighted by this pandemic, the one of mobility limitation has more and more shown how this function is crucial for our living condition. Mobility is a tool to reach opportunities, maybe not present in our neighbourhoods, in the area surrounding our residential context (work, shops, ...) and for those who lack options of private mobility a safe public transportation system is of vital importance.

The reduction of mobility (see for example data provided by Google's Covid-19 Community Mobility Reports or Apple's Mobility Trend Reports) has also highlighted how much it contributes to the air pollution in our cities and territories, since during the lockdown the levels of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> in particular have fallen to their minimum levels, improving the environmental conditions from this point of view (Sokhi et al., 2021; Bakola et al., 2022).

EU Interventions, as can be seen from the ELTIS Urban Mobility Observatory, have been addressed to guarantee the overall mobility system viability during the pandemic, working both on "soft" (regarding behaviours and habits) and "hard" (regarding physical dimension) solutions:

- To protect both staff and users. Safety on both Public Transport means and Mobility Spaces (like stations, airports, waiting rooms, etc...), thanks to distancing norms (reducing occupancy rates, regulation boarding, ...); disinfection procedures; service management in terms of frequency and schedules, e-ticketing.

- To inform on safety of behaviours, through awareness raising and information campaigns on how to correctly behave in public and during mobility in particular. Introduction of e-tools for mobility planning and information.

- To guarantee sustainability. Empowerment of active mobility through incentives to purchase of soft mobility tools (bicycles, scooters, ...); Solutions to reduce unnecessary trips (smartworking, digitalization of services, ...).

- To reshape public space. Reshape of mobility infrastructures and public areas in cities, reducing spaces for cars and increasing cycling and walking facilities and paths, to improve healthy mobility solutions

---

\* Corresponding author: [simone.caiello@unimib.it](mailto:simone.caiello@unimib.it)

- To better plan mobility. Re-discovering of the centrality of mobility management practices, crucial to coordinate interventions between local actors at territorial level as described by EPOMM experiences, to harmonize mobility rhythms with social and economic activities.

The role of local bodies is pivotal in implementing these changes, and as well the sharing of solutions and experiences between cities, regions, and countries, that means between different mobility cultures as well, that can be facilitated by the European Community Framework.

The risk of returning to higher numbers in car use was real and in the end, it was the final result of the recovery phase. In Italy data from the last Audimob report (Isfort, 2022) showed that private cars share recover and overcame the pre-Covid percentage, while PT and walking are still far to reach the previous levels. But this does not mean that we should stop working for a better future: positive signals come from the expansion of “two wheels” solutions, and further opportunities are yet to come, favored by the extension of digital-related technologies and applications, widely adopted during the pandemic.

The present paper provides the results from a brief survey run between May and June 2021, in the framework of the Interreg Alpine Space project Melinda (Mobility Ecosystem for Low-carbon and INnovative moDal shift in the Alps). The project aimed to better understand the demand for mobility of the populations of urban, peri-urban and rural contexts in the Alpine region in order to foster multimodality and modal shift in mobility behaviours, for a more sustainable mobility in the Alps. During the research activities the outbreak of COVID-19 pandemic forced the research consortium to reshape its own activities and perspectives, opening to the reflections about the next future potential changes in mobility practices and life preferences, that will be better described in the next paragraphs.

### **Theoretical framework**

The research framework in which the study took place is a specific one, as already mentioned: the outbreak of the Covid-19 pandemic and its impact on the living conditions of people and on the functioning of socio-technical systems, in particular the mobility one. This aspect required the recall of a specific theoretical approach, belonging to the broader mobilities paradigm, risen in recent years: the emergency (im)mobilities (Adey, 2016). As also highlighted by Daconto et al (2020), mobilities research has always been interested in (im)mobilities issues emerged during disasters and emergencies, in order to understand in particular if and how those events improved or produced other forms of inequalities (Birtchnell, Büscher, 2011; Sheller, 2013; Cook, Butz, 2015; Adey, 2016).

Peter Adey states that, besides the aim of better understanding “how emergencies are governed, freighted with meaning and significance, and lived and experienced” (2016: 33), it is crucial also to understand how the emergency governance of mobility addresses “the organization of series of activities, practices, technologies and representations that work in concert to respond and plan so as to get things moving again” (ibidem: 36). In doing so he lists the seven dimensions of mobile emergencies analysis, allowing this analytical effort: anticipation, coordination, mobile machines, absence, inhuman, difference, times. Inside this framework we wanted to stress the role of trust belonging to the population towards the different main actors involved in the mobility system management during the crisis (Institutions, transport services providers and users) in ensuring safety. Trust is in fact one of the main factors enabling the response to crises, and played one of the most relevant roles in this case, both when addressed to Science in itself (Plohl et al., 2020) and its capacity in facing the pandemic, and when related to institutions in charge of putting in place initiatives (Fancourt et al., 2020; Oksanen et al, 2020; Sibley et al., 2020), also communicating the level of safety in order to enhance trust in users (Balog-Way et al., 2020).

The pandemic strongly challenged also the latest policies promoting sustainable mobility, as already mentioned, acting as a disincentive of collective mobility solutions. As showed by several studies (Fujii & Kitamura, 2003, Garvill et al., 2003) also temporary changes in the overall framework of daily lives can have an impact on people’s mobility behaviours, as the latest data on the Italian travel habits have shown (Isfort, 2022). In order to further address the perspectives about people preferences towards mobility in the next future after the pandemic the survey proposed several scenarios, in which asked respondents to define the preferred mobility solutions for common daily tasks. In this way we wanted to detect the potential shifts and attitudes towards different mobility-ideal types and styles.

### **Case study**

As already said this paper presents results from the research activities run in the framework of Melinda (Mobility Ecosystem for Low-carbon and INnovative moDal shift in the Alps) Interreg Project, active between summer 2018 and summer 2021. The Covid pandemic forced the consortium to re-design partially research activities in order to address further questions regarding “how to guarantee a safe and sustainable mobility for now and for the future, considering the impact of Covid-19

outbreak". For the purpose a survey tool has been developed, based on the Vignette approach, a consolidated method on Social Sciences for the study of beliefs, values and norms (Morrison, 2015). Vignettes consists of short stories about hypothetical actors in specific circumstance, to whose actions or overall situation the interviewee is asked to respond (Finch, 1987). Vignettes are useful in particular for the analysis of cross-cultural aspects linked to specific situations (Soydan & Stål, 1994), and are often adopted for the evaluation of public policies (Rice et al., 2010).



**Figure 1 – Melinda City Finder opening page**

Adopting such a method then different ideal-typical situations, related to mobility practices, had been designed, recreating scenarios into which the respondents had to decide what to do or highlight what they would have preferred. These regarded:

- Preferences in mobility-related policy solutions (car-oriented; PT-oriented; Active mobility-oriented)
- Safety and security: trust in sanitizing procedures and tolerated degrees of crowding on PT
- Trust in (and ranking of) the «players» involved in guaranteeing safety in the mobility realm
- Promotion of sustainable mobility (biking), considering different active mobility incentive schemes
- Purchasing preferences for leisure activities
- Purchasing preferences for shopping for groceries

The framework “story” consisted in a hypothetical scenario in which the respondent had to move, going somewhere else, and had to choose the new residence according to mobility-related characteristics (no other domains were surveyed). This choice was based on research evidences providing insight in the relevance of contextual changes in life has enablers of changes in practices (also in terms of mobility). Bamberg et al (2003) highlight how the provision of seasonal tickets to newcomers moving from other contexts in the new ones resulted, at least partially, in an increase of mobility-related attitudes, beliefs and behaviours shift.

### **Analysis**

The survey has been structured in several sections, regarding the different sub-topics to be addressed (respondents profile; Mobility culture/ideal-type; attitudes towards safety and sustainability in mobility). The respondents could answer in 4 different languages (English, French, German, Italian) in order to cover the various countries involved in the data collection, plus further potential respondents of other nationalities, thanks to the English version provision. The language selection helped us in detecting the national provenance of cases.

The survey, consisting in a CAWI tool, has been delivered through the communication channels of the project partners, and cannot be considered a representative inquiry on the national populations. Anyway the results can give few insights about the topics of interest among a quite big sample of individuals. In the end 830 people had been interviewed, mainly from Italy (522).

The most relevant results show that:

### **Safety and security**

In a pandemic scenario where it is not possible to stand on the PT, people seems to generally tolerate also quite high degrees of crowding on the PT themselves. In fact about 56,6% of respondents would tolerate a crowding rate up to 3/4, 38,5% of the sample up to maximum 1/2, and only 4,9% just 1/4 of PT capacity. It happens that, once controlled for the cultural background, the figure changes: once again the highest level of trust is recorded among French speakers, followed by German, English and, last, Italian speakers.

When the object is the “communication” of safety, people show to generally trust providers and prefer the adoption of labels certifying cleaning procedures (45,2%) than videos directly describing what is usually done for sanitizing transport means (15%). Relevant, but less strong, is the attractiveness of cleaning procedures on spot (39,8%). Trust pattern changes according to the «cultural background»: certification labels for example are more relevant among French speaking respondents, while direct cleaning procedures among Italian ones.

When the attention is focused on the responsibility for safety management in mobility, the main responsible actors in the local context are Public Authorities, followed by transport providers as second best, with the relative highest mark, and then, as last, Users. When differences between countries are considered, the distribution significantly changes: English speakers consider as most responsible the users, while French speakers the authorities. German and Italian speakers seem to be closer in this case.

### **Promotion of sustainable mobility: mobility ideal-types and perspectives**

The section related to the preferred mobility solutions for specific daily activities highlighted a variegated situation.

- Purchasing preferences for leisure activities: planning a dinner.

8 people on 10 prefer leisure activities framed into the neighbourhood context, while almost the same proportion is then divided into delivery-services-lovers and car-driven mobility leisure option. The cultural background is relevant since French speakers are most keen to 15 minutes city-model practices, while Italians towards car-driven practices. Higher is the degree of urbanity of the current residential context, lower the preference for car-driven and home-delivery practices. In terms of age Boomers are mostly car-driven focused, Gen X usually prefer 15 minutes city model, while Millennials home-delivery.

- Purchasing preferences for shopping for groceries

A similar figure is found also for buying groceries, even if a lower % is recorded for neighbourhood-style purchases, while online purchases (home-delivery) are double than before.

Again, French speakers show to prefer more the 15 minutes city-model practices, while German ones for this kind of purchases prefer car-driven behaviours, and Italians home-delivery. The relation between the degree of urbanity and the preferences for car-driven and home-delivery practices is confirmed. Also in this case Boomers are mostly car-driven focused, while Gen X usually prefer home-delivery and Millennials the 15 minutes city model.

### **Conclusions**

The brief results of the survey could give interesting insights in the topic of safety-related policies for mobility emergencies, showing the general level of trust towards the mobility system (in particular towards the Authorities in charge of its management), more than providers and users. Anyway the cultural background (here addressed in terms of country of residence) is relevant and impact on these figures. A broad interest towards proximity-driven purchasing behaviour emerges as the most liked solution, giving further support to the 15 minutes city-model, but car-driven lifestyle is still present, and also home-delivery reaches important shares of preference (in particular for buying groceries, more than socializing practices), always with relevant differences among sub-populations.



**Keywords:** COVID-19; Mobility; Safe Mobility; Emergency mobility; Mobility Behaviours Change; Vignettes

### *Bibliographic references*

- Adey, P. (2016). Emergency mobilities. *Mobilities*, 11(1), 32–48.
- Bakola M, Hernandez Carballo I, Jelastopulu E, Stuckler D. The impact of COVID-19 lockdown on air pollution in Europe and North America: a systematic review. *Eur J Public Health*. 2022 Nov 29;32(6):962-968. doi: 10.1093/eurpub/ckac118. PMID: 36074061; PMCID: PMC9494388.
- Balog-Way, D. H. P., & McComas, K. A. (2020). COVID-19: Reflections on trust, tradeoffs, and preparedness. *Journal of Risk Research*, 23(7–8), 838–848. <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758192>
- Bamberg, S., Rölle, D., & Weber, C. (2003). Does habitual car use not lead to more resistance to change of travel mode? *Transportation*, 30, 97–108.
- Birchnell, T., & Büscher, M. (2011). Stranded: An eruption of disruption. *Mobilities*, 6(1), 1–9.
- Cook, N., & Butz, D. (2016). Mobility justice in the context of disaster. *Mobilities*, 11(3), 400–419.
- Daconto, L., Caiello, S., & Colleoni, M. (2020). Emergency (Im) Mobilities. Insights from the Covid-19 Pandemic in Italy. *Fuori Luogo. Rivista di Sociologia del Territorio, Turismo, Tecnologia*, 7(1), 27–35.
- Fancourt, D., Steptoe, A., & Wright, L. (2020). The Cummings effect: Politics, trust, and behaviours during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 396(10249), 464–465. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31690-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31690-1)
- Finch, J. (1987). The Vignette Technique in Survey Research. *Sociology*, 21(1), 105–114. <https://doi.org/10.1177/0038038587021001008>
- Fujii, S. and 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, 81-95. <https://doi.org/10.1023/A:1021234607980>
- Garvill, J., Marell, A., & Nordlund, A. (2003). Effects of increased awareness on choice of travel mode. *Transportation*, 30, 63–79.
- Isfort (2022), 19°Rapporto sulla mobilità degli Italiani, available at the address: [https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2023/01/221215\\_RapportoMobilita2022\\_Def-1.pdf](https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2023/01/221215_RapportoMobilita2022_Def-1.pdf)
- Morrison, T. (2015). Using Visual Vignettes: My Learning to Date. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2015.2115>
- Oksanen A, Kaakinen M, Latikka R, Savolainen I, Savela N, Koivula A Regulation and Trust: 3-Month Follow-up Study on COVID-19 Mortality in 25 European Countries, *JMIR Public Health Surveill* 2020;6(2):e19218. URL: <https://publichealth.jmir.org/2020/2/e19218>. DOI: 10.2196/19218
- Plohl, N., & Musil, B. (2021). Modeling compliance with COVID-19 prevention guidelines: The critical role of trust in science. *Psychology, Health & Medicine*, 26(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/13548506.2020.1772988>
- Rice, N., Robone, S., & Smith, P. C. (2010). International Comparison of Public Sector Performance: The Use of Anchoring Vignettes to adjust Self-Reported Data. *Evaluation*, 16(1), 81–101. <https://doi.org/10.1177/1356389009350127>
- Sheller, M. (2013). The islanding effect: Post-disaster mobility systems and humanitarian logistics in Haiti. *cultural geographies*, 20(2), 185–204.

Sibley, C. G., Greaves, L. M., Satherley, N., Wilson, M. S., Overall, N. C., Lee, C. H. J., Milojev, P., Bulbulia, J., Osborne, D., Milfont, T. L., Houkamau, C. A., Duck, I. M., Vickers-Jones, R., & Barlow, F. K. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic and nationwide lockdown on trust, attitudes toward government, and well-being. *American Psychologist*, 75(5), 618–630. <https://doi.org/10.1037/amp0000662>

Sokhi RS, Singh V, Querol X, Finardi S, Targino AC, Andrade MF, Pavlovic R, Garland RM, Massagué J, Kong S, Baklanov A, Ren L, Tarasova O, Carmichael G, Peuch VH, Anand V, Arbilla G, Badali K, Beig G, Belalcazar LC, Bolignano A, Brimblecombe P, Camacho P, Casallas A, Charland JP, Choi J, Chourdakis E, Coll I, Collins M, Cyrus J, da Silva CM, Di Giosa AD, Di Leo A, Ferro C, Gavidia-Calderon M, Gayen A, Ginzburg A, Godefroy F, Gonzalez YA, Guevara-Luna M, Haque SM, Havenga H, Herod D, Hörrak U, Hussein T, Ibarra S, Jaimes M, Kaasik M, Khaiwal R, Kim J, Kousa A, Kukkonen J, Kulmala M, Kuula J, La Violette N, Lanzani G, Liu X, MacDougall S, Manseau PM, Marchegiani G, McDonald B, Mishra SV, Molina LT, Mooibroek D, Mor S, Moussiopoulos N, Murena F, Niemi JV, Noe S, Nogueira T, Norman M, Pérez-Camaño JL, Petäjä T, Piketh S, Rathod A, Reid K, Retama A, Rivera O, Rojas NY, Rojas-Quincho JP, San José R, Sánchez O, Seguel RJ, Sillanpää S, Su Y, Tapper N, Terrazas A, Timonen H, Toscano D, Tsegas G, Velders GJM, Vlachokostas C, von Schneidemesser E, Vpm R, Yadav R, Zalakeviciute R, Zavala M. A global observational analysis to understand changes in air quality during exceptionally low anthropogenic emission conditions. *Environ Int*. 2021 Dec;157:106818. doi: 10.1016/j.envint.2021.106818. Epub 2021 Aug 20. PMID: 34425482.

Soydan, H., & Stål, R. (1994). How to use the vignette technique in cross-cultural social work research. *Scandinavian Journal of Social Welfare*, 3(2), 75–80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2397.1994.tb00060.x>

## **Il servizio di trasporto a chiamata per la mobilità notturna degli studenti: il caso studio dell'Università di Trieste**

**Caterina Caramuta<sup>1</sup>, Giovanni Longo<sup>1\*</sup>, Lucia Rotaris<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Trieste*

I servizi di trasporto a chiamata (in inglese *Demand Responsive Transport – DRT*) costituiscono delle soluzioni di trasporto sempre più diffuse, in quanto sono in grado di dare una risposta a problemi legati alla sostenibilità ambientale e sociale della mobilità, soprattutto in periodi di austerità finanziaria (Gomes, R., de Sousa, J. P., & Dias, T. G., 2015). A differenza del servizio di trasporto pubblico convenzionale, la maggiore flessibilità dei servizi DRT consente di soddisfare le esigenze di mobilità di specifiche categorie di utenti, come ad esempio le persone disabili, anziane e gli studenti (Bellini, C., Dellepiane, G., & Quagliarini, C., 2003), degli abitanti di zone rurali e periferiche (Logan, P., 2007), (Berrada, J., & Poulhès, A., 2021), e durante le fasce di morbida, quali la sera e la notte (Currie, G., & Fournier, N., 2020). Inoltre, i servizi DRT contribuiscono ad accrescere l'intermodalità, in particolare quando le tecnologie innovative dell'informazione e della comunicazione vengono applicate al settore dei trasporti con l'obiettivo di implementare il concetto di *Mobility-as-a-Service (MaaS)* (Franco, P., Johnston, R., & McCormick, E., 2020), (Mageean, J., & Nelson, J. D., 2003). La progettazione e realizzazione dei servizi DRT richiede non solo un'accurata allocazione delle risorse, ma anche un'efficace collaborazione tra gli attori coinvolti (Enoch, M., Potter, S., Parkhurst, G., & Smith, M., 2006), poiché influisce largamente sulla resa di questo tipo di iniziative.

La cooperazione tra attori è uno dei punti di forza che caratterizza il caso studio riportato in questo articolo, che consiste nello sviluppo di un servizio DRT dedicato alla mobilità serale e notturna dei giovani nella città di Trieste. In particolare, il servizio proposto mira a soddisfare le esigenze di mobilità per attività di svago di studenti universitari e delle scuole superiori, al fine di integrare l'attuale offerta di trasporto pubblico convenzionale e, dunque, di ridurre l'uso della vettura privata. Il noto problema della mancanza di collegamenti con il centro città durante le ore serali è stato infatti affrontato dall'Università degli Studi di Trieste in collaborazione con l'azienda di trasporto pubblico locale, Trieste Trasporti S.p.A, a partire dalla somministrazione di un questionario finalizzato a svolgere un'analisi della domanda. Il numero totale di partecipanti a tale sondaggio è stato di 2200 studenti universitari, su un

---

\* Corresponding author: [giovanni.longo@dia.units.it](mailto:giovanni.longo@dia.units.it)

campione complessivo di circa 18000 individui. Agli studenti è stato chiesto di indicare la zona della città in cui vivono e i giorni della settimana in cui solitamente escono la sera per le loro attività di svago. In seguito, i soli studenti che si sono dichiarati interessati al servizio DRT sono stati coinvolti in un'ulteriore fase di indagine nella quale, tramite l'approccio delle preferenze dichiarate, hanno espresso le loro preferenze nella scelta tra alcune possibili alternative del servizio. Più nel dettaglio, sono stati svolti 6 esercizi di scelta, nei quali sono state confrontate 2 ipotetiche alternative del servizio DRT che sono state fatte variare di volta in volta in termini zona della città servita, anticipo necessario per la prenotazione, tariffa ed intervallo di operatività del servizio (Tabella 1).

**Tabella 1. Esempio di esercizio di scelta tra alternative**

	<b>Alternative 1</b>	<b>Alternative 2</b>
<i>Destinazione</i>	Via Torino	P.zza Unità d'Italia
<i>Anticipo prenotazione [minuti]</i>	20	45
<i>Tariffa [Euro]</i>	3	2
<i>Intervallo di operatività</i>	23:00 – 3:00	22:00 – 4:00

Sulla base dei dati raccolti sono stati poi calcolati i parametri di un modello Logit che descrive l'importanza di ogni caratteristica del servizio DRT, alla luce delle scelte degli studenti intervistati. Secondo il modello Logit, la probabilità che l'*n*-esimo decisore scelga l'alternativa *i* è

$$\begin{aligned} P_{ni} &= \text{Prob}(U_{ni} > U_{nj} \forall j \neq i) \\ &= \text{Prob}(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \neq i) \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) \end{aligned}$$

dove  $V_{ni}$  rappresenta la parte determinista ed osservabile della funzione di utilità, e  $\varepsilon_{ni}$  rappresenta la componente casuale non osservabile. Pertanto, la probabilità di scelta dell'alternativa *i* è

$$P_{ni} = [e^{V_{ni}} / \sum e^{V_{nj}}]$$

La fase conclusiva della pianificazione del servizio DRT ha previsto la definizione di una diversa estensione spaziale dell'offerta di trasporto durante la stagione invernale ed estiva, in modo da garantire un'opportuna capillarità del servizio in ognuna di esse. Tuttavia, in entrambi i casi è previsto che il servizio DRT utilizzi le stesse fermate degli autobus del servizio di trasporto pubblico tradizionale.

I risultati ottenuti dal sondaggio condotto tra gli studenti suggeriscono che il servizio DRT dovrebbe essere operativo nelle giornate di mercoledì, venerdì e sabato, per effettuare trasferimenti verso il centro della città dalle 22 alle 4, con un costo del biglietto pari a 2 Euro. L'anticipo necessario con cui prenotare il servizio è risultata essere una caratteristica statisticamente non significativa nel guidare le scelte degli studenti.

La soluzione tecnologica sviluppata a supporto del servizio DRT in esame consiste in una applicazione per dispositivi mobili, grazie alla quale ogni utente può prenotare una corsa per sé o per un gruppo di persone (al massimo altre 6 persone), con un anticipo che varia dai 15 giorni ai 45 minuti. In alternativa, gli utenti possono agganciarsi ad una corsa già esistente

anche alcuni minuti prima del passaggio dell'autobus. Essi possono, inoltre, selezionare l'origine e la destinazione del loro spostamento, attribuendo una specifica priorità al tempo di arrivo o di partenza. Una volta finalizzata la procedura di prenotazione del servizio, gli utenti possono tracciare in tempo reale la localizzazione dell'autobus prenotato e ricevere notifiche al riguardo via SMS, e-mail o tramite l'applicazione stessa. Il costo del biglietto per ogni corsa è stato fissato a 2,5 Euro, con una riduzione a 2 Euro per coloro i quali sono già in possesso di un abbonamento al servizio di trasporto pubblico locale. I biglietti per il servizio DRT possono essere acquistati con carta di credito direttamente dall'applicazione.

Seguendo il metodo riportato nel Piano Regionale per il Trasporto Pubblico Locale per il calcolo della produzione chilometrica dei servizi DRT, il chilometraggio annuale del servizio proposto è stato stimato intorno ai 75800 km, considerando 6 ore di operatività al giorno, la disponibilità di 3 autobus, una velocità commerciale di 25 km/h e un'operatività di 156 giorni all'anno.

Infine, è stata pianificata una campagna di monitoraggio per valutare le prestazioni del servizio DRT con particolare riferimento ad alcuni aspetti legati all'esercizio ed in termini di numero di richieste degli utenti soddisfatte dal sistema. I risultati del monitoraggio saranno utili all'azienda di trasporto pubblico locale per definire possibili modifiche e miglioramenti del servizio al fine di aumentarne l'attrattività o, viceversa, per determinare l'eventuale cessazione del servizio al termine della fase sperimentale in caso di risultati non soddisfacenti.

La validità e la fattibilità dell'iniziativa proposta sono state supportate, da un lato, dalla proficua collaborazione tra gli attori coinvolti e, dall'altro, dall'autoselezione del campione dei rispondenti al sondaggio, che potrebbe essere ulteriormente ampliato includendo anche gli studenti delle scuole superiori.

**Parole Chiave:** Servizio a chiamata; mobilità studentesca; collegamenti notturni; preferenze dichiarate

### *Riferimenti bibliografici*

Bellini, C., Dellepiane, G., & Quaglierini, C. (2003). The demand responsive transport services: Italian approach. *WIT Transactions on The Built Environment*, 63-71.

Berrada, J., & Poulhès, A. (2021). Economic and socioeconomic assessment of replacing conventional public transit with demand responsive transit services in low-to-medium density areas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 317-334.

Brake, J., Nelson, J. D., & Wright, S. (2004). Demand responsive transport: towards the emergence of a new market segment. *Journal of Transport Geography*, 323-337.

Currie, G., & Fournier, N. (2020). Why most DRT/Micro-Transits fail—What the survivors tell us about progress. *Research in Transportation Economics*, 100895.

Enoch, M., Potter, S., Parkhurst, G., & Smith, M. (2006). Why do demand responsive transport systems fail? *Transportation Research Board 85th Annual Meeting*. 22-26 Jan 2006, Washington DC.

Franco, P., Johnston, R., & McCormick, E. (2020). Demand responsive transport: Generation of activity patterns from mobile phone network data to support the operation of new mobility services. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 244-266.

Gomes, R., de Sousa, J. P., & Dias, T. G. (2015). Sustainable Demand Responsive Transportation systems in a context of austerity: The case of a Portuguese city. *Research in Transportation Economics*, 94-103.

Logan, P. (2007). Best practice demand-responsive transport (DRT) policy. *Road & Transport Research: A Journal of Australian and New Zealand Research and Practice*, 50-59.

Mageean, J., & Nelson, J. D. (2003). The evaluation of demand responsive transport services in Europe. *Journal of Transport Geography*, 255-270.

## **Effetti dell'informazione ambientale sulle scelte di mobilità: evidenze da un *field experiment***

Anna Claudia Caspani<sup>1</sup>, Jordi Josep Teixidó<sup>2</sup>, Elena Maggi<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> *Department of Economics, University of Insubria, Varese, Italy*

<sup>2</sup> *Econometrics, Statistics and Applied Economics Department, University of Barcelona, Spain*

**Parole chiave:** *field experiment*; trattamento delle informazioni; pendolarismo; impatto ambientale; propensione al cambiamento; potere comunicativo.

### **Introduzione**

Il settore dei trasporti ha un impatto significativo sui cambiamenti climatici, con conseguenze sia per la salvaguardia degli ecosistemi che per il benessere umano (IPCC, 2023). Rispetto ad altri settori, quello dei trasporti è l'unico che non ha registrato alcuna riduzione delle emissioni dal 1990. Questo significa che esso non solo contribuisce in primo piano al cambiamento climatico, ma è anche causa di importanti malattie respiratorie e mortalità prematura (OMS). Ad oggi esiste un divario tra la consapevolezza ambientale della società e l'impatto delle singole scelte quotidiane. Questo articolo analizza come colmare questo *gap* concentrandosi sul settore accademico, in cui le principali emissioni di carbonio provengono dai viaggi legati a ricerca, mobilità internazionale, pendolarismo e impronta digitale (Reyes-Gracia V. et al, 2022). In particolare, in alcune università il pendolarismo rappresenta più del 50% dell'impronta di carbonio (Ribeiro P.J.G. et al, 2022), soprattutto a causa dell'utilizzo individuale dell'auto (Bumbiere K. et al, 2022). Ogni studente universitario si trova almeno una volta di fronte alla domanda: come mi muovo per raggiungere la mia classe? All'inizio questa decisione viene valutata attentamente, ma con il tempo diventa quasi ovvia e abituale. Questa cornice si presta bene per una domanda di ricerca più generale: come possiamo sensibilizzare le persone sui viaggi a basse emissioni di carbonio? Quanto è l'impatto a livello psicologico della comunicazione che induce le persone a rivalutare l'uso dell'auto?

Non è facile cambiare i comportamenti, soprattutto quelle legati ad abitudini di lunga data. Gli esperimenti sul campo non sempre danno i risultati sperati, e soprattutto non è facile ammettere che un esperimento, anche se ben progettato, non riesca ad avere successo (Kristal A. S. et al, 2020). Alcune volte però gli sforzi hanno un lieto fine: ad esempio interventi normativi sociali descrittivi possono aiutare a stabilire nuove abitudini sostenibili. Le strategie di comunicazione persuasive, come l'informare le persone che molti altri soggetti nella loro stessa condizione sociale hanno ridotto l'uso dichiarato dei veicoli privati, si sono dimostrate in alcuni casi molto efficaci (Kormos C. et al, 2025).

### **Obiettivi della ricerca**

Questo lavoro valuta quanto le informazioni relative all'impatto ambientale possano essere efficaci nell'indurre le persone a voler assumere comportamenti più sostenibili. In particolare lo studio si concentra sulla propensione dei pendolari universitari che utilizzano un'auto ad utilizzare alternative a basse emissioni di carbonio. Le informazioni relative alle attività che contribuiscono all'aumento degli impatti climatici migliorano la comprensione della consapevolezza ambientale nelle scelte quotidiane, tuttavia non è immediato per gli intervistati estrapolare l'effetto e le potenzialità di una politica. (Dechezleprêtre A. et al, 2022).

## Dati e metodologia

Lo studio si basa sui dati raccolti da un'indagine condotta tra il 22 dicembre 2022 e il 26 gennaio 2023 presso l'Università degli Studi dell'Insubria di Como-Varese (Nord Italia, Regione Lombardia), un ateneo pubblico medio con un'elevata impronta di carbonio nel settore dei trasporti (Crotti et al., 2022). A seguito della necessità di analizzare gli spostamenti casa-università della popolazione universitaria, è stato sviluppato un questionario che raccoglie dati anagrafici, abitudini di spostamento e propensione al cambiamento verso una mobilità più sostenibile. Il campione comprendente studenti e dottorandi/specializzandi, è stato suddiviso in due diversi sottocampioni in modo randomizzato per ottenere un gruppo di controllo e uno di trattamento. Solo nel questionario del secondo gruppo era presente un'immagine contenente alcune informazioni (Figura 1) riguardanti l'occupazione di spazio stradale da parte dei veicoli e le emissioni di CO<sub>2</sub> connesse. Nel questionario l'immagine è apparsa solamente a chi ha dichiarato di utilizzare l'auto nel tragitto verso l'università, prima di rispondere alle domande di propensione al cambiamento verso l'utilizzo della bicicletta e dei mezzi di trasporto pubblico. Il tasso di risposta è stato del 20,03% per gli studenti, del 19,92% per i dottorandi/specializzandi, con 1625 risposte totali.

Nel sondaggio i soggetti sono inoltre stati informati che entro un paio di mesi l'Università avrebbe introdotto un'applicazione per facilitare il car pooling. Questo sistema avrebbe consentito a studenti e personale universitario, residenti nella stessa zona, di condividere la propria auto o chiedere un passaggio da casa all'università e viceversa. Con riferimento a tale notizia, è stato chiesto loro di esprimere il proprio grado di interesse da 1 a 5 per l'introduzione di questo servizio. L'indagine chiedeva inoltre di esprimere, con un punteggio da 1 a 10, la percezione del proprio livello di sostenibilità negli spostamenti casa-università. Una seconda domanda chiedeva inoltre di esprimere, attraverso lo stesso criterio di valutazione, la percezione del livello di sostenibilità delle proprie azioni quotidiane, comprendendo ad esempio, oltre agli spostamenti, anche la raccolta differenziata dei rifiuti, la riduzione dei consumi idrici ed energetici.

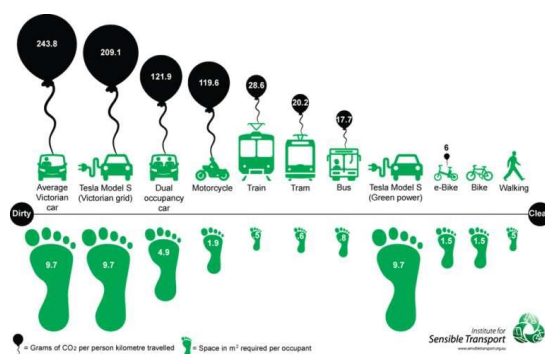


Figure 1. Immagine presente nel questionario “trattamento”

## Risultati

Attraverso questo *field experiment* si osserva che una maggiore conoscenza dell'impatto ambientale dell'auto rende le opzioni sostenibili più attraenti per i pendolari che la utilizzano. In particolare, il trattamento delle informazioni aumenta in media del 4% la disponibilità a cambiare verso qualsiasi opzione più sostenibile, dell'8% verso la bicicletta e del 7% verso l'autobus e il treno. Questi risultati hanno forti implicazioni politiche in quanto dimostrano che può essere relativamente economico (campagna di informazione) aumentare il numero di persone che scelgono i mezzi pubblici di trasporto e le biciclette. Non è stato invece riscontrato lo stesso effetto verso il car pooling: ciò potrebbe indicare che questa opzione non sia vista dalla società come più sostenibile.

## Considerazioni

Questo studio ha evidenziato come la comunicazione sia fondamentale per rendere le persone consapevoli del modo in cui si muovono. È stato inoltre evidente che non vi è molta chiarezza sull'importanza del car pooling nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dello spazio stradale occupato, nonché sul valore che questo servizio ha in termini sociali ed economici. In futuro sarà interessante esplorare il potere delle immagini non solo nel modificare la propensione al cambiamento, ma anche l'effettiva variazione delle abitudini dei pendolari.

## Referenze

Bumbiere K., Barisa A., Pubule J., Blumberga D., Gomez-Navarro T. (2022). Transition to Climate Neutrality at University Campus. Case Study in Europe, Riga. *Environmental and Climate Technologies*, 26(1), pp. 941-954. <https://doi.org/10.2478/rtuect-2022-0071>

Crotti D., Maggi E., Grechi D. (2022). Reducing the carbon footprint in college mobility: The car commuters' perspective in an Italian case study. *Environmental Impact Assessment Review*, 92, 106702. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106702>

Dechezleprêtre A., Fabre A., Kruse T., Planterose B., Sanchez Chico A., Stantcheva S. (2022). Fighting climate change: International attitudes toward climate policies. *OECD Economics Department Working Papers*, 1714. <https://dx.doi.org/10.1787/3406f29a-en>

Kormos C., Gifford R., Brown E. (2015). The Influence of Descriptive Social Norm Information on Sustainable Transportation Behavior: A Field Experiment. *Environment and Behavior*, 47 (5), 479-501. <https://doi.org/10.1177/0013916513520416>

Kristal A. S., Whillans A. V. (2020). What we can learn from five naturalistic field experiments that failed to shift commuter behaviour. *Nature Human Behaviour*, 4(2), pp. 169-176. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0795-z>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023). Longer Report: [https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)

Reyes-Gracia V., Graf L., Junqueira A. B., Madrid C. (2022). Decarbonizing the academic sector: Lessons from an international research project. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133174>

Ribeiro P. J. G., Fonseca F. (2022). Students' home-university commuting patterns: A shift towards more sustainable modes of transport. *Case Studies on Transport Policy*, 10, 954-964. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.03.009>



# Building resilient agrifood supply chains in the era of shocks: an ANP-ADAM approach

**Coluccia Benedetta<sup>1</sup>, Krstić Mladen<sup>2</sup>, Agnusdei Leonardo<sup>3</sup>,  
Agnusdei Giulio Paolo<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> *University of Salento, Department of Economic Sciences, Lecce, Italy*

<sup>2</sup> *University of Salento, Department of Sciences and Technologies Biological and Environmental, Lecce, Italy*

<sup>3</sup> *University of Salento, Department of Innovation Engineering, Lecce, Italy*

**Keywords:** logistics; transport; MCDM; resilience; business continuity

The resilience of supply chains received considerable attention over the last decades (Koufteros and Lu, 2017). Several shocks and negative unexpected events (e.g., the COVID-19 pandemic and the war between Russia and Ukraine) affected the global economy with consequences on the markets both in the short- and long-term (Zakeri et al., 2022). The Russian-Ukrainian war, in particular, caused rising energy prices and the interruptions of some fuel supply channel with relevant implications in terms of energy price increases, while the pandemic had already generated significant variations in goods and services demand, supply chain interruptions, and difficulties with energy investments.

Studies in the field of supply chain resilience were carried out by scholars over the years and trace back to the 2000s. The existing literature already identified transport infrastructure endowment (Agnusdei et al., 2022a), contingency plans, coordination and financial support, human resource management, use of information technology, trust and satisfaction (Das et al., 2022), as drivers for building sustainable and resilient supply chains (Agnusdei and Coluccia, 2022).

Despite the several outbreaks and emergencies that occurred in the past, companies are still not able to mitigate these risks, mainly due to the lack of long-term strategies for building up resilient supply chains. The latter may not be the cheapest, but they are certainly capable of coping with uncertainties and disruptions, because they anticipate, identify, adapt to, and recover from unexpected and unpredictable events (Karbassi Yazdi et al., 2023).

Evaluating the supply chain has become most crucial to overcome the recent shocks, to mitigate the risk of the unforeseeable events, and to help managers and policymakers to develop shared plans for achieving resilience (Johnson et al. 2013; Vanpoucke and Ellis, 2019; Krstić et al., 2023).

Furthermore, population growth, changing consumption habits and trade globalization made the supply chain more complex (Katsikouli et al., 2021), implying the risk that agrifood demand will not be met with negative consequences on security (McGuire et al., 2022).

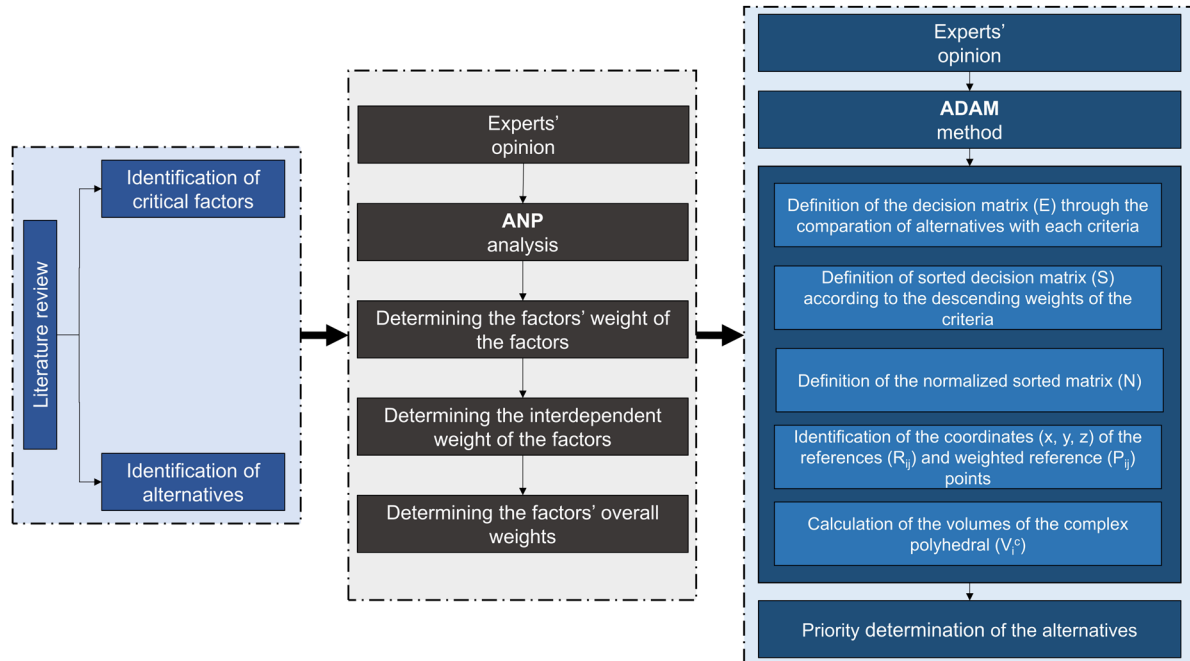
In the current context, characterized by several and increasingly frequent shocks, the present study aims at exploring the critical factors which allow for the identification of the best resilience approach to be adopted within the agrifood supply chains among alternatives. Based on this, the research questions are:

RQ1. *Which are the most critical factors affecting the resilience of agrifood supply chains in the era of shocks?*

RQ2. Which is the best resilience approach to be adopted in the agrifood supply chains based on the identified critical factors?

An integrated ANP-ADAM analysis is performed to accomplish the abovementioned aims, following a two-stage approach to answer the research questions. The methodology structure is illustrated in Figure 1.

**Figure 1. Methodology structure of the study**



In the **first stage**, critical factors affecting the resilience of agrifood supply chains in the era of shocks and the type of resilience approaches adoptable by the companies are identified from the literature (Das et al., 2022). Based on the judgements expressed by a panel of experts, critical factors are weighted and ranked through the Analytic Network Process (ANP), one of the most popular methods of multi-criteria decision making (MCDM), which generalizes the Analytic Hierarchical Process (AHP) by replacing hierarchies with networks (Chung et al., 2005).

In the **second stage**, a priority determination of the alternatives is performed through the ADAM method, a new class of MCDM techniques, known as geometric MCDM (Krstić et al., 2023; Agnusdei et al., 2023), which rates alternatives by computing the volumes of complex polyhedra made up of points (vertices) in a three-dimensional coordinate system as an aggregate measurement. Table 2 shows a synthetic visualization and description of the critical factors affecting the resilience of agrifood supply chains in the era of shocks identified based on the literature.

**Table 1. Critical factors affecting the resilience of agrifood supply chains**

Criteria	Description
(C1) <i>Process automation and artificial intelligence</i>	It helps to carefully assess the situation and timely actions that helps to mitigate the risk and to deal with asymmetric information and capability to deal with an uncertain environment which cannot be anticipated wholly, with the help of learning and adoption (Legg and Hutter, 2007).
(C2) <i>Inventory management</i>	It enables to adequately manage the inventories of multiple products, to reduce the risk of pilling of the inventory and to optimize the holding cost (Kristianto et al., 2012; Rajesh, 2017).

<b>(C3)</b> <i>Outsourcing of business operations</i>	It helps to consider economies of scale, to optimize the cost of production, to increase profit margins (Mani et al., 2010) and hence to derive competitive advantage during crises or emergencies (Kroes and Ghosh, 2010).
<b>(C4)</b> <i>Geographical integration of supply chain agents</i>	Since the integration of supply chain agents operating in a certain geographical area can eliminate the information asymmetry and trade barriers while improving collaborative relationships, it helps agents to take appropriate decisions at the time of disruptions (Yu et al. 2013).
<b>(C5)</b> <i>Quality assurance</i>	It enables to create brand image, establish new customer base, attain customer loyalty, and establish competitive advantage from their counterparts (Cai et al. 2013).
<b>(C6)</b> <i>Monitoring unethical pricing practices</i>	It unavoidably increases the tangible costs due to inspecting the supply chain agents and it is essential to consciously check on strategic decisions in order to maintain or increase customer base during the times of shocks (Simangunsong et al. 2016).
<b>(C7)</b> <i>Service quality and customer satisfaction</i>	It leads to improved customer satisfaction and helps in maintaining a sustainable competitive advantage (Politis et al. 2014).
<b>(C8)</b> <i>Human resource management</i>	It allows for the co-development and co-production of products or services and the sharing of information among supply chain partners (Ragatz et al. 2002; Lee et al. 2000).
<b>(C9)</b> <i>Government support</i>	Through the implementation of business-friendly policies and financial incentives at the time of disruption events, it stimulates the industrial growth and stabilizes the economy (Dube et al. 2016), encouraging to recover from economic crisis and revive their supply chain production.
<b>(C10)</b> <i>Cost optimization</i>	Including the purchasing, holding and transportation cost optimization, it contributes to improve significantly the service level to customers (Farahani and Elahipanah, 2008).
<b>(C11)</b> <i>Contingency planning</i>	Involving a sequential and pre-planned process designed for precautionary purposes against disruptions (Svensson, 2004), it helps to reduce vulnerabilities and to mitigate the risk of economic losses.

Source: own elaboration based on Das et al. (2022)

From the perspective of strategies for dealing with disruptions and uncertainties, in Table 2, the different types of resilience approaches, based on López-Castro et al. (2021), are indicated, which represent the alternatives in our model.

**Table 2. Resilience approach alternatives**

<b>Alternatives / Type of resilience approach</b>	<b>Descriptions</b>
<b>(A1)</b> <i>Robustness</i>	Ability of a supply chain to resist or avoid change (Durach et al., 2015)

<b>(A2) Agility</b>	Strategic capability to respond to unpredictable changes (Fayezi et al., 2017)
<b>(A3) Flexibility</b>	Operational ability at the tactical level to perform a predetermined action in a manner that adapts to predictable changes (Edwin Cheng et al., 2022)
<b>(A4) Risk assessment</b>	Ability to determine the mitigation strategies to be implemented when a disruption occurs (Tran et al., 2018)

Source: own elaboration based on López-Castro et al. (2021)

Through ANP analysis, the inner and outer dependencies between the critical factors evaluated by the panel of experts are considered. In order to carry out the ANP, the software SuperDecision was used, allowing for the definition of the structure model.

ANP results place at the first position in the ranking of critical factors, the outsourcing of business operations (C3). With agrifood companies focusing more on their core businesses, the outsourcing of business operations, especially transport services, gives logistics service providers (LSPs) exactly the capacity they need and provides flexibility in the supply chain (Wilson, 2020). Since agrifood supply chains can be considered as networks of agents mutually and co-operatively working to manage the flows from suppliers to end users, it should be stressed that they rely on logistics, mainly transport and warehouse services. In the last decades LSPs became crucial, due to the increasing outsourcing of transport and warehousing functions by the companies (Agnusdei et al., 2022b; Gkanatsas and Krikke, 2020; Liu and Lee, 2018). In fact, by limiting or even eliminating risks that may occur due to volatile demand, supply or during shocks (König and Spinler, 2016), LPSs are key agents for achieving supply chain resilience. The second and third positions, instead, are held by C8 and C4, referring respectively to human resource management and the geographical integration of supply chain agents.

In order to reveal the best alternative, i.e., the best type of approach to be implemented in order to achieve the resilience of agrifood supply chains, based on the above identified critical factors, the ADAM method was applied. The volume of complex polyhedra defined by the reference and weighted reference points were obtained using the ADAM software package developed by Krstić and Kovač (n.d.).

The alternatives are assigned a final ranking by arranging them in descending order based on the values of the corresponding polyhedron volumes. The results highlight that the first position in the ranking was assigned to A2 – Agility, i.e., the strategic capability to rapidly sense and respond to internal and external uncertainties via effective integration of supply chain relationships.

In this perspective, there is the need to simultaneously activate several capabilities that require support and commitment from managers to develop resilient agrifood supply chains. They are called to build agility and encourage knowledge sharing and improve visibility across the supply chain (Mishra et al., 2022). In fact, the readiness to identify and respond to changes in market fluctuations is the cornerstone of supply chain agility (Baležentis et al., 2023). In the era of shocks, under rapidly developing situations, agrifood supply chains witnessed major changes in the stakeholders' behaviors, the agile approach appears the best solution allowing for timely analysis and decisions, resilience and continuity.

### **Bibliographic references**

Agnusdei, L., Krstić, M., Palmi, P., & Miglietta, P. P. (2023). Digitalization as driver to achieve circularity in the agroindustry: A SWOT-ANP-ADAM approach. *Science of The Total Environment*, 163441.

Agnusdei, G. P., Coluccia, B., Gnoni, M. G., & Miglietta, P. P. (2022a). Measuring the impact of transport infrastructure endowment on firms' performances: the case of Italian agrifood sector. *Transportation Research Procedia*, 67, 12-20.

Agnusdei, G.P., Gnoni, M.G., Sgarbossa, F., & Govindann, K. (2022b). Challenges and perspectives of the Industry 4.0 technologies within the last-mile and first-mile reverse logistics: A systematic literature review. *Research in Transportation Business & Management*, 45C, 100896.

Agnusdei, G.P., & Coluccia, B. (2022). Sustainable agrifood supply chains: Bibliometric, network and content analyses. *Science of the Total Environment*, 824, 153704.

- Baležentis, T., Zickiene, A., Volkov, A., Štreimikienė, D., Morkunas, M., Dabkiene, V., & Ribasauskiene, E. (2023). Measures for the viable agri-food supply chains: A multi-criteria approach. *Journal of Business Research*, 155, 113417.
- Cai, X., Chen, J., Xiao, Y., Xu, X., & Yu, G. (2013). Fresh-product supply chain management with logistics outsourcing. *Omega*, 41(4), 752-765.
- Chung, S. H., Lee, A. H., & Pearn, W. L. (2005). Product mix optimization for semiconductor manufacturing based on AHP and ANP analysis. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 25, 1144-1156.
- Das, D., Datta, A., Kumar, P., Kazancoglu, Y., & Ram, M. (2022). Building supply chain resilience in the era of COVID-19: An AHP-DEMATEL approach. *Operations Management Research*, 15, 249-267.
- Dube, N., Van der Vaart, T., Teunter, R. H., & Van Wassenhove, L. N. (2016). Host government impact on the logistics performance of international humanitarian organisations. *Journal of Operations Management*, 47, 44-57.
- Durach, C. F., Wieland, A., & Machuca, J. A. (2015). Antecedents and dimensions of supply chain robustness: a systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(1/2), 118-137.
- Edwin Cheng, T. C., Kamble, S. S., Belhadi, A., Ndubisi, N. O., Lai, K. H., & Kharat, M. G. (2022). Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 60(22), 6908-6922.
- Farahani, R. Z., & Elahipanah, M. (2008). A genetic algorithm to optimize the total cost and service level for just-in-time distribution in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 229-243.
- Fayezi, S., Zutshi, A., & O'Loughlin, A. (2017). Understanding and development of supply chain agility and flexibility: a structured literature review. *International Journal of Management Reviews*, 19(4), 379-407.
- Gkanatsas, E., & Krikke, H. (2020). Towards a pro-silience framework: a literature review on quantitative modelling of resilient 3PL supply chain network designs. *Sustainability*, 12(10), 4323.
- Johnson, N., Elliott, D., & Drake, P. (2013). Exploring the role of social capital in facilitating supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(3), 324-336.
- Karbassi Yazdi, A., Mehdiabadi, A., Wanke, P.F., Monajemzadeh, N., Correa, H.L., & Tan, Y. (2023). Developing supply chain resilience: A robust multi-criteria decision analysis method for transportation service provider selection under uncertainty. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 18(1), 51-64.
- Katsikouli, P., Wilde, A. S., Dragoni, N., & Høgh-Jensen, H. (2021). On the benefits and challenges of blockchains for managing food supply chains. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(6), 2175-2181.
- König, A., & Spinler, S. (2016). The effect of logistics outsourcing on the supply chain vulnerability of shippers: Development of a conceptual risk management framework. *The International Journal of Logistics Management*, 27(1), 122-141.
- Koufteros, X., & Lu, G. (2017). Food supply chain safety and security: A concern of global importance. *Journal of Marketing Channels*, 24(3-4), 111-114.
- Kristianto, Y., Helo, P., Jiao, J. R., & Sandhu, M. (2012). Adaptive fuzzy vendor managed inventory control for mitigating the Bullwhip effect in supply chains. *European Journal of Operational Research*, 216(2), 346-355.
- Kroes, J. R., & Ghosh, S. (2010). Outsourcing congruence with competitive priorities: Impact on supply chain and firm performance. *Journal of Operations Management*, 28(2), 124-143.
- Krstić, M., Agnusdei, G. P., Tadić, S., Kovač, M., & Miglietta, P. P. (2023). A Novel Axial-Distance-Based Aggregated Measurement (ADAM) Method for the Evaluation of Agri-Food Circular-Economy-Based Business Models. *Mathematics*, 11(6), 1334.
- Krstić, M., Elia, V., Agnusdei, G.P., De Leo, F., Tadić, S., & Miglietta, P.P. (2023). Evaluation of the agri-food supply chain risks: the circular economy context. *British Food Journal*.
- Krstić, M., Kovač, M., .. Axial Distance-based Aggregated Measurement (ADAM) MCDM software. available at: <http://adam-mcdm.com/> (Accessed 2 June 2023)
- Lee, H. L., So, K. C., & Tang, C. S. (2000). The value of information sharing in a two-level supply chain. *Management science*, 46(5), 626-643.
- Legg, S., & Hutter, M. (2007). Universal intelligence: A definition of machine intelligence. *Minds and machines*, 17, 391-444.
- Liu, C. L., & Lee, M. Y. (2018). Integration, supply chain resilience, and service performance in third-party logistics providers. *The international journal of logistics management*.

López-Castro, L.F., & Solano-Charris, E.L. (2021). Integrating Resilience and Sustainability Criteria in the Supply Chain Network Design. A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(19), 10925.

Mani, D., Barua, A., & Whinston, A. (2010). An empirical analysis of the impact of information capabilities design on business process outsourcing performance. *MIS Quarterly*, 34(1), 39-62.

McGuire, R., Williams, P. N., Smith, P., McGrath, S. P., Curry, D., Donnison, I., ... & Scollan, N. (2022). Potential Co-benefits and trade-offs between improved soil management, climate change mitigation and agri-food productivity. *Food and Energy Security*, 11(2), e352.

Mishra, R., Singh, R. K., & Subramanian, N. (2022). Impact of disruptions in agri-food supply chain due to COVID-19 pandemic: contextualised resilience framework to achieve operational excellence. *The International Journal of Logistics Management*, 33(3), 926-954.

Politis, Y., Giovanis, A., & Binioris, S. (2014). Logistics service quality and its effects on customer satisfaction in the manufacturing companies' supply chains: Empirical evidence from Greece. *Journal of Modelling in Management*, 9(2), 215-237.

Ragatz, G. L., Handfield, R. B., & Petersen, K. J. (2002). Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. *Journal of Business Research*, 55(5), 389-400.

Rajesh, R. (2017). Technological capabilities and supply chain resilience of firms: A relational analysis using Total Interpretive Structural Modeling (TISM). *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 161-169.

Simangunsong, E., Hendry, L. C., & Stevenson, M. (2016). Managing supply chain uncertainty with emerging ethical issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1272-1307.

Svensson, G. (2004). Key areas, causes and contingency planning of corporate vulnerability in supply chains: A qualitative approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(9), 728-748.

Tran, T.H., Dobrovnik, M., & Kummer, S. (2018). Supply chain risk assessment: a content analysis-based literature review. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 31(4), 562-591.

Vanpoucke, E., & Ellis, S. C. (2020). Building supply-side resilience – a behavioural view. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(1), 11-33.

Wilson, G. (2020), "How COVID-19 has transformed the logistics and 3PL industry", Supply Chain, available at: [www.supplychaindigital.com/logistics/how-covid-19-has-transformed-logistics-and-3pl-industry](http://www.supplychaindigital.com/logistics/how-covid-19-has-transformed-logistics-and-3pl-industry)

Yu, W., Jacobs, M. A., Salisbury, W. D., & Enns, H. (2013). The effects of supply chain integration on customer satisfaction and financial performance: An organizational learning perspective. *International Journal of Production Economics*, 146(1), 346-358.

Zakeri, B., Paulavets, K., Barreto-Gomez, L., Echeverri, L. G., Pachauri, S., Boza-Kiss, B., ... & Pouya, S. (2022). Pandemic, War, and Global Energy Transitions. *Energies*, 15(17), 6114.

## **Scelte di mobilità attiva nel pendolarismo casa-lavoro in Italia**

**Irina Di Ruocco<sup>1\*</sup>, Daniele Crotti<sup>1</sup>, Elena Maggi<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup> Department of Economics, University of Insubria, Varese*

Mentre le città europee sono considerate adatte per promuovere la mobilità attiva (active mobility), in Italia tale tipologia di mobilità sembra essere ancora lontana da una diffusione capillare come nelle esperienze internazionali; pertanto, la mobilità attiva per la promozione del pendolarismo casa-lavoro risulta una sfida ma anche un'opportunità (1).

Le misure di promozione di una soft e green mobility stanno interessando sia città metropolitane che città di dimensione media (con circa 100.000 abitanti), con obiettivi in cui caratteristiche dei servizi di mobilità (i.e. frequenza dei mezzi, diffusione sul territorio, etc.), caratteristiche degli utenti, psicologia del viaggio e indicatori di well-being si incrociano per definire un nuovo paradigma della mobilità. Da un lato, la pandemia ha messo in evidenza l'attenzione per la sostenibilità, compreso uno stile di vita più sano. Dall'altro, le politiche pubbliche hanno recepito le direttive europee per promuovere sia la pedonalità sia l'uso della bicicletta con la costruzione di piste ciclo-pedonali per incentivare l'active mobility sia a livello urbano che locale, con l'obiettivo di far parte della rete TEN-T.

Il rilancio di programmi per favorire l'uso della bicicletta per gli spostamenti casa-lavoro è in gran parte dovuto alla diffusione di politiche a emissioni zero in linea con la transizione ecologica e gli obiettivi di città sostenibile, smart, inclusiva e resiliente.

Molti studi in letteratura hanno analizzato il ruolo dei programmi di bike-to-work sugli aspetti sociali, politici ed ecologici degli spazi urbani, altri sui fattori del travel behaviour che influiscono sulle scelte di mobilità. Tra questi, alcuni si sono concentrati sul ruolo tra l'ambiente costruito e la percezione che gli utenti hanno durante il viaggio, in particolare valutando se l'utilizzo della bicicletta è una misura di successo con la presenza dell'infrastruttura ciclabile. Relativamente alla mobilità attiva, gli studi rimangono ancora separati dall'uso della bicicletta, analizzando la mobilità attiva all'interno del contesto della "15-minute city". Dunque, un'analisi preliminare della letteratura evidenzia che sono effettuati molti studi sui valori soggettivi e oggettivi (2) del pendolarismo focalizzandosi solo sulla mobilità ciclabile o sul camminare, evidenziando la necessità di comprendere la potenzialità del sistema mobilità attiva applicata nei contesti urbani che non presentano una struttura "15-minute city" ma che sono caratterizzati da una conformazione geografica più complessa.

Ulteriormente, altre evidenze empiriche evidenziano che le strutture ciclopedonali sono un fattore importante per il pendolarismo sostenibile e che l'esistenza di reti ciclabili può stimolare le imprese locali e la motivazione degli utenti alla scelta del bike-to-work (3).

---

\* Corresponding author: [inserire la mail dell'autore a cui inviare la corrispondenza] [Stile SIET\_NOTA]

Tra i fattori individuati a livello accademico ed empirico per la promozione della mobilità attiva emergono i seguenti:

- la necessità di pedonalizzare i percorsi e renderli confortevoli;
- riduzione dell'impatto negativo del traffico, riqualificazione e valorizzazione degli spazi pubblici;
- aumento della soddisfazione e della percezione del viaggio dell'utente.

Con un focus sull'Italia, sebbene le infrastrutture ciclabili nelle principali città siano aumentate di circa il 50% nel periodo 2008-2015, la quota di ciclisti al lavoro è rimasta invariata al 3,6% (4). L'analisi dei fattori personali, attitudinali e socioeconomici è essenziale per la promozione di forme sostenibili di pendolarismo lavorativo e la comprensione delle dinamiche territoriali. Tali motivazioni sono ancora molto limitate in letteratura e ci sono pochi casi di studio in Italia (5). Dal punto di vista normativo, la mobilità sostenibile casa-lavoro è favorita dalla necessità da parte degli enti di una certa dimensione (con +100 addetti per singola unità) di adottare un Piano degli Spostamenti Casa Lavoro (PSCL), le cui linee guida sono state sviluppate di recente con il Decreto Interministeriale n. 209 del 4 agosto 2021 (6).

Per colmare questa lacuna, il presente lavoro si concentra sulle opzioni di mobilità ciclabile e sulla modalità pedonale negli spostamenti tra casa e lavoro nel contesto territoriale italiano.

L'obiettivo di questa ricerca mira, nel suo senso più complesso, a fornire supporto ad enti locali per le attività di pianificazione, programmazione ed eventuale progettazione preliminare di infrastrutture ciclo-pedonali, sottolineando l'importanza e la rilevanza della mobilità attiva come un modo di trasporto valido.

La mobilità attiva, inoltre, offre la possibilità di aumentare la sicurezza degli spostamenti della mobilità urbana.

La nostra ricerca contribuirà ad a) arricchire lo stato dell'arte sul pendolarismo, b) migliorare le strategie per un pendolarismo sostenibile negli spostamenti casa-lavoro e c) individuare i fattori chiave per la diffusione della mobilità attiva.

L'approccio metodologico si basa su tre fasi principali:

- la raccolta e sistematizzazione di dati secondari su scala nazionale sull'uso della bicicletta e della modalità pedonale per gli spostamenti casa-lavoro, utilizzando il database ISTAT sugli aspetti di vita quotidiana;
- la stima di un modello econometrico per identificare quali attributi siano determinanti nell'incentivare l'uso della mobilità attiva e verificare la correlazione tra salute e ciclo-pedonalità negli spostamenti casa-lavoro (7);
- la valutazione dei fattori che influiscono sulla mobilità attiva.

**Parole Chiave:** active mobility, green cycling, econometric model, bike-to-work commuting, Italy

### *Riferimenti bibliografici*

(1) European Council (2019), A new strategic agenda 2019-2024 (<https://www.consilium.europa.eu/media/39914/a-new-strategic-agenda-2019-2024.pdf>)

(2) Chatterjee, K., Chang, S., Clark, B., Davis, A., De Vos, J., Ettema, D., ... & Reardon, L. (2020). Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research. *Transport reviews*, 40(1): 5-34.

(3) Handy, S., van Wee, B., Kroesen, M. (2014), Promoting cycling for transport: research needs and challenges, *Transport Reviews*, 34(1): 4-24.

(4) Legambiente (2018), 2nd Report on Bike Economy and Urban Cycling in Italy ([https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/a\\_bi\\_ci\\_2018.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/a_bi_ci_2018.pdf))



(5) Sottile, E., Piras, F., Calli, D., Meloni, I. (2021), Why don't Italians cycle to work? An experimental analysis, *Case Studies on Transport Policy*, 9(1): 362-373.

(6) Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica (2022). "Linee guida per la redazione e l'implementazione dei piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL). [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/mobilita\\_sostenibile/2021-05-12\\_linee\\_guida\\_pscl.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/mobilita_sostenibile/2021-05-12_linee_guida_pscl.pdf)

(7) Muñoz, B., Monzon, A., Daziano, R. A. (2016), The Increasing Role of Latent Variables in Modelling Bicycle Mode Choice, *Transport Reviews*, 36(6): 737-771.

# Un'indagine esplorativa sulle preferenze dei consumatori per packaging alternativi per il vino

Gianluigi Gallenti<sup>1</sup>, Matteo Carzedda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche, Università di Trieste, Trieste*

## 1 Introduzione

Il costo ambientale delle attuali dinamiche di produzione e consumo di cibo è oggetto di scrutinio da parte di scienziati e organizzazioni internazionali ormai da alcuni anni (Poore e Nemecek, 2018). Per quanto la quota più rilevante di esternalità negative, e di emissioni inquinanti in particolare, sia da ricondurre alle fasi di produzione e trasformazione, caratterizzate da una elevata intensità di impiego di input agricoli ed energetici, il trasporto risulta comunque responsabile di circa un quarto delle emissioni complessive del settore agroalimentare, specie in considerazione della crescita del commercio internazionale negli ultimi decenni (Hong et al., 2022). Tra i fattori che determinano tali impatti, è evidente che la natura stessa dei generi alimentari, caratterizzati da un limitato rapporto valore-peso, specie per quanto riguarda le materie prime e gli alimenti limitatamente trasformati. Senza trascurare le complicate problematiche sociali ed economiche, la transizione verso un sistema alimentare maggiormente sostenibile richiede pertanto l'identificazione di risposte e soluzioni alle numerose sfide ambientali, quali ad esempio la riduzione dell'impiego degli input; la crescita della produttività e della capacità produttiva indipendentemente dall'estensione delle superfici agricole; la razionalizzazione delle reti commerciali e logistiche, sia a livello micro, sia a livello macro; lo sviluppo di materiali e sistemi di confezionamento a ridotto impatto ambientale e compatibili con le esigenze tecniche e tecnologiche di una logistica sostenibile, pur comunque capaci di garantire la sicurezza igienico-sanitaria dei prodotti. Il lavoro presentato in questo articolo si è per l'appunto focalizzato sull'ultima questione, e più nel dettaglio sulle possibilità di adozione di soluzioni di packaging alternative in un settore specifico dell'industria agroalimentare, ovvero il settore vitivinicolo.

Secondo diverse fonti, il contributo della fase di confezionamento sull'impronta carbonica del settore vitivinicolo è decisamente rilevante, specie nel caso in cui vengano impiegate bottiglie in vetro monouso, relativamente pesanti e ingombranti rispetto al loro contenuto, e le cui fasi di produzione e riciclo impiegano grandi quantità di energia (Bonamente et al., 2016; Landi et al., 2019; Malvoni et al., 2017). In considerazione di tali evidenze, e delle problematiche ambientali direttamente collegate, gli approcci di logistica verde stanno gradualmente destando interesse nel settore, e un numero crescente di produttori e imbottiglieri ha sperimentato o adottato, negli ultimi anni, strategie alternative, nuovi materiali e soluzioni di design volte a minimizzare gli impatti ambientali negativi delle produzioni (Tzetzis e Symeonidou, 2015), oltretutto offrire maggiori possibilità di scelta ai consumatori, specie delle generazioni più giovani, particolarmente attenti alle esternalità negative delle proprie scelte di consumo (Gallenti et al., 2019). Non si tratta tuttavia di un percorso privo di complessità.

In primo luogo, le caratteristiche tecnologiche della confezione, sicuramente importanti per tutte le tipologie di alimenti, diventano ancora più rilevanti nella conservazione di un prodotto delicato, spesso

---

\* Corresponding author: [matteo.carzedda@units.it](mailto:matteo.carzedda@units.it)

pregiato e destinato a una conservazione prolungata. In tal senso, il vetro, specie di colore scuro, è ampiamente ritenuto come la soluzione più indicata per preservare le qualità organolettiche e il profilo sensoriale dei vini, specie i più delicati bianchi e rosé (Caillé et al., 2018; Ghidossi et al., 2012).

In aggiunta alle complessità tecnologiche, occorre inoltre considerare il ruolo di “biglietto da visita” del produttore che la bottiglia, o più precisamente l’insieme bottiglia-etichetta-tappo-capsula, riveste agli occhi del consumatore. Lo stimolo visivo è infatti spesso il primo contatto del consumatore con i prodotti, e influenza innegabilmente il processo di scelta e di acquisto (Troiano et al., 2016); l’esperienza visiva della bottiglia costituisce inoltre parte integrante dell’esperienza di consumo, specie per i vini di media e alta gamma (Aqueveque, 2023; Ruggeri et al., 2022; Stanco et al., 2020). D’altro canto, tipologie di contenitori diverse, quali ad esempio la bottiglia in plastica o contenitori multimateriale, sono tendenzialmente associati a prodotti di massa o di qualità inferiore (Campo et al., 2021). Occorre tuttavia riconoscere che, grazie ai progressi della tecnologia dei materiali, sono oggi disponibili soluzioni alternative, per esempio i sistemi bag-in-box, capaci di offrire prestazioni di conservazione qualitativamente comparabili a quelle del vetro (Revi et al., 2014).

Alla luce di queste considerazioni, e tenendo presente che negli ultimi anni l’opinione pubblica, soprattutto tra le fasce più giovani, ha dimostrato maggiore sensibilità e attenzione verso le tematiche ambientali e la sostenibilità degli stili di consumo (Nassivera et al., 2020), il presente studio si propone di investigare, in via esplorativa, la disponibilità dei consumatori Italiani a scegliere materiali di confezionamento del vino alternativi alla classica bottiglia di vetro.

## 2 Materiali e metodi

A tal fine, è stato realizzato un questionario volto a valutare l’interesse dei consumatori per prodotti alternativi. Il questionario includeva: una sezione sociodemografica, utile a caratterizzare il profilo dei rispondenti; una sezione dedicata alle preferenze e agli stili di consumo del vino; una sezione dedicata alla disponibilità a preferire materiali e sistemi di confezionamento alternativi al vetro monouso e caratterizzati da migliori performance ambientali. Nel dettaglio, le alternative proposte erano: bottiglia in polietilene tereftalato (PET), confezione in cartone multimateriale (Tetra pak®), contenitore in latta monouso, contenitore bag-in-box, bottiglia in vetro con sistema di cauzione e vuoto a rendere. Il questionario, somministrato online attraverso reti di conoscenza informale, ha raccolto 102 risposte complete e utilizzabili. Le risposte sono state in seguito analizzate per mezzo di statistiche descrittive e con metodologie non parametriche per valutare se le differenze in termini di preferenza o avversione per le tipologie di confezionamento proposte potessero essere ricondotte a gruppi sociodemografici omogenei o simili.

## 3 Risultati e discussione

La tabella 1 riporta le caratteristiche essenziali del campione. I rispondenti sono equamente distribuiti tra genere maschile e femminile, mentre si nota una prevalenza di giovani; il livello di istruzione medio è superiore alla media italiana, mentre la distribuzione dei profili occupazionali è prossima alle statistiche nazionali (ISTAT, 2023). Pur tenendo presente la limitata rappresentatività del campione, risulta comunque utile un’analisi preliminare delle risposte fornite, quale tentativo esplorativo in vista di un ampliamento e rafforzamento dell’indagine.

**Tabella 1. Caratteristiche sociodemografiche del campione (n=102).**

Variabile	Categoria	%
Genere	Maschile	50,98
	Femminile	49,02
Fascia d'età	Baby boomer o precedenti (nati fino al 1964)	16,67
	Generazione X (1965-1980)	16,67

	Millennial (1981-1996)	27,45
	Generazione Z (1997-2012)	39,22
<i>Livello di istruzione</i>	Scuola secondaria di primo grado	8,82
	Scuola secondaria di secondo grado	46,08
	Laurea triennale	30,39
	Laurea magistrale/specialistica o vecchio ordinamento	14,71
<i>Stato occupazionale</i>	Studente/studentessa	19,61
	Casalinga/o	2,94
	Disoccupata/o	4,90
	Pensionata/o	8,82
	Lavoratore/lavoratrice dipendente	50,98
	Lavoratore/lavoratrice autonomo/a	12,75

Relativamente alla preferenza per opzioni di confezionamento alternative, i partecipanti hanno indicato in una scala da 1 (mai, in nessun caso) a 4 (sì, anche a prezzo maggiore) la possibilità di scegliere ognuna delle proposte offerte rispetto alla convenzionale bottiglia in vetro. Considerando la presenza di variabili ordinali negli item di risposta, la significatività delle differenze tra i rispondenti è stata testata per mezzo del test di Kruskal-Wallis. Si rilevano differenze statisticamente significative tra le mediane delle risposte delle diverse classi generazionali, con i rispondenti più giovani, ossia nati dal 1997 in poi (Generazione Z) maggiormente predisposti a scegliere il sistema del vetro con vuoto a rendere, anche a un costo uguale o superiore rispetto alla bottiglia in vetro monouso: il valore mediano delle preferenze per tale fascia d'età è pari a 3,5, superiore alla mediana sia per la popolazione generale (3), sia per i Baby boomer, gli appartenenti alla Generazione X e i Millennial (rispettivamente 2, 3 e 3). Le differenze intergenerazionali non risultano statisticamente significative per le altre opzioni offerte, la cui preferenza da parte dei rispondenti, indipendentemente dall'età, appare mediamente molto inferiore rispetto al vuoto a rendere.

Pur tenendo presenti i limiti in termini di dimensione e rappresentatività del campione, che non consentono una generalizzazione dei risultati, lo studio intendeva valutare in via preliminare l'interesse dei consumatori per sistemi di confezionamento del vino caratterizzati da performance ambientali migliori rispetto al vetro monouso, e la conseguente possibilità di preferirle. Il sistema del vuoto a rendere, in particolare, pare trovare ampio favore tra i consumatori più giovani, verosimilmente i più sensibili e proattivi davanti alle problematiche ambientali e maggiormente propensi a cambiare il proprio stile di vita in favore di una maggiore sostenibilità.

L'adozione di un sistema di vuoto a rendere presenta, in effetti, diversi punti a favore. Come spiegato in precedenza, il vetro garantisce una lunga conservazione del vino senza alterarne le caratteristiche organolettiche e sensoriali, per quanto si notino progressi nello sviluppo di altri materiali. Inoltre, il passaggio dal vetro monouso al vuoto a rendere non richiede alcuna variazione del processo di confezionamento, dato che coinciderebbe con il sistema già in uso presso la maggior parte degli imbottigliatori. Si tratterebbe anche di un cambiamento relativamente semplice anche per il consumatore, il quale continuerebbe a confrontarsi con la classica bottiglia in vetro (completa dei suoi connotati visuali, qualitativi e d'immagine), con l'incombente aggiuntiva della restituzione del vuoto: oltre a trattarsi di un modello organizzativo già in uso per altre referenze, e ampiamente diffuso nel passato, diversi studi mostrano l'ampia preferenza dei consumatori per questo sistema (Coelho et al., 2020; Murtas et al., 2022; Neill e Williams, 2016). Il sistema di vuoto a rendere può essere integrato in una più ampia strategia di logistica inversa, la quale a sua volta potrebbe potenzialmente contribuire a un'ulteriore riduzione dell'impatto ambientale grazie alla migliore pianificazione e alla razionalizzazione delle attività di movimentazione merci: l'adozione di simili approcci, per giunta, ben si accorda con la strategia di economia circolare ampiamente promossa dall'Unione Europea (Commissione Europea, 2020).

Occorre tuttavia riconoscere che, per quanto esista una certa standardizzazione di formati e tipologie, la bottiglia costituisce ancora un fattore di differenziazione per numerosi produttori, con la conseguente complessità legata alla variabilità di forme e colorazioni. In aggiunta, la difficoltà e i costi di gestione di un sistema di vuoto a rendere aumentano inevitabilmente con l'aumentare della distanza tra i luoghi di produzione, consumo e recupero. Per tali ragioni, questo sistema è più facilmente adattabile a modelli di produzione e consumo locali e localizzati, possibilmente in presenza di reti di

imprese o modelli consortili che agiscano in favore della standardizzazione e dell'organizzazione delle fasi di recupero e riuso.

Considerando l'obiettivo esplorativo della presente indagine, e i limiti della stessa, le prime evidenze rilevate aprono la strada alla possibilità di ampliare la ricerca, al fine di conseguire una conoscenza più solida e più approfondita delle possibilità di adozione degli approcci di economia circolare e di nuovi sistemi di logistica e confezionamento in un settore particolare e di valore quale è quello vitivinicolo. La ricerca in tale ambito dovrebbe, a tal proposito, da un lato approfondire la conoscenza delle dinamiche di scelta del consumatore al fine di massimizzare l'accettazione di sistemi di confezionamento alternativi e più sostenibili, e dall'altro valutare costi, opportunità e limiti per l'impresa, così da supportare la transizione verso modelli di produzione e di consumo più sostenibili.

**Keywords:** wine; consumer preferences; packaging; bottle

### *Bibliographic references*

Aqueveque, C. (2023). Consumers' preferences for low-priced wines' packaging alternatives: the influence of consumption occasion, gender, and age. *British Food Journal*, 125(3), 781-793. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2021-1040>

Bonamente, E., Scrucca, F., Rinaldi, S., Merico, M. C., Asdrubali, F., & Lamastra, L. (2016). Environmental impact of an Italian wine bottle: Carbon and water footprint assessment. *Science of the Total Environment*, 560, 274-283. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.026>

Caillé, S., Salmon, J. M., & Samson, A. (2018). Effect of storage in glass and polyethylene terephthalate bottles on the sensory characteristics of rosé wine. *Australian journal of grape and wine research*, 24(3), 373-378. <https://doi.org/10.1111/ajgw.12335>

Campo, R., Reinoso-Carvalho, F., & Rosato, P. (2021). Wine experiences: A review from a multisensory perspective. *Applied Sciences*, 11(10), 4488. <https://doi.org/10.3390/app11104488>

Coelho, P. M., Corona, B., ten Klooster, R., & Worrell, E. (2020). Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends. *Resources, Conservation & Recycling*, X, 6, 100037. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100037>

Commissione Europea (2020). Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale europeo e al Comitato delle Regioni. Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva (COM(2020) 98 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

Gallenti, G., Troiano, S., Marangon, F., Bogoni, P., Campisi, B., & Cosmina, M. (2019). Environmentally sustainable versus aesthetic values motivating millennials' preferences for wine purchasing: evidence from an experimental analysis in Italy. *Agricultural and Food Economics*, 7, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40100-019-0132-x>

Ghidossi, R., Poupot, C., Thibon, C., Pons, A., Darriet, P., Riquier, L., De Revel, G., & Peuchot, M. M. (2012). The influence of packaging on wine conservation. *Food Control*, 23(2), 302-311. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.06.003>

Hong, C., Zhao, H., Qin, Y., Burney, J. A., Pongratz, J., Hartung, K., Liu, Y., More, S. C., Jackson, R. B., Zhang, Q., & Davis, S. J. (2022). Land-use emissions embodied in international trade. *Science*, 376(6593), 597-603. <https://doi.org/10.1126/science.abi1572>

ISTAT (2023). Rilevazione sulla forza lavoro [dataset]. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=26903>

Landi, D., Germani, M., & Marconi, M. (2019). Analyzing the environmental sustainability of glass bottles reuse in an Italian wine consortium. *Procedia CIRP*, 80, 399-404. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.01.054>

Malvoni, M., Congedo, P. M., & Laforgia, D. (2017). Analysis of energy consumption: A case study of an Italian winery. *Energy Procedia*, 126, 227-233. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.08.144>

Murtas, G., Pedeliento, G., & Andreini, D. (2022). To Pack Sustainably or Not to Pack Sustainably? A Review of the Relationship between Consumer Behaviour and Sustainable Packaging. In: Luceri, B., Martinelli, E. (eds) *Managing Sustainability: Perspectives From Retailing and Services*, (pp. 147-168). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-12027-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-12027-5_9)

Nassivera, F., Gallenti, G., Troiano, S., Marangon, F., Cosmina, M., Bogoni, P., Campisi, B., & Carzedda, M. (2020). Italian millennials' preferences for wine: an exploratory study. *British Food Journal*, 122(8), 2403-2423. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2019-0306>

Neill, C. L., & Williams, R. B. (2016). Consumer preference for alternative milk packaging: The case of an inferred environmental attribute. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 48(3), 241-256. <https://doi.org/10.1017/aae.2016.17>

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>

Revi, M., Badeka, A., Kontakos, S., & Kontominas, M. G. (2014). Effect of packaging material on enological parameters and volatile compounds of dry white wine. *Food Chemistry*, 152, 331-339. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.136>

Ruggeri, G., Mazzocchi, C., Corsi, S., & Ranzenigo, B. (2022). No More Glass Bottles? Canned Wine and Italian Consumers. *Foods*, 11(8), 1106. <https://doi.org/10.3390/foods11081106>

Stanco, M., Lerro, M., & Marotta, G. (2020). Consumers' preferences for wine attributes: A best-worst scaling analysis. *Sustainability*, 12(7), 2819. <https://doi.org/10.3390/su12072819>

Troiano, S., Marangon, F., Tempesta, T., & Vecchiato, D. (2016). Organic vs local claims: substitutes or complements for wine consumers? A marketing analysis with a discrete choice experiment. *New Medit*, 15(2), 14-21. <https://newmedit.iamb.it/2016/06/08/organic-vs-local-claims-substitutes-or-complements-for-wine-consumers-a-marketing-analysis-with-a-discrete-choice-experiment-2/>

Tzetzis, D., & Symeonidou, I. (2015, May). Material and design selection of wine packaging using a CAD-based approach for green logistics. In *1st International Conference on Agrifood Supply Chain Management & Green Logistics* (pp. 471-480).

## L-3D: una nuova dimensione di partecipazione

**Valerio Gatta<sup>1,2</sup>, Edoardo Marcucci<sup>1,2</sup>, Ila Maltese<sup>1</sup>, Gabriele Iannaccone<sup>1</sup>, Riccardo Lozzi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> TRElab, Università degli studi Roma Tre

<sup>2</sup> Molde University College

Il gruppo di ricerca del laboratorio TRElab dell'Università degli studi Roma Tre ha sviluppato il software L-3D, costituito da due moduli: "L-3D choose" e "L-3D visualise" all'interno del progetto "L-3D: una nuova dimensione di partecipazione" (finanziato dalla Regione Lazio - PROGETTI GRUPPI DI RICERCA 2020) con l'obiettivo di aumentare il coinvolgimento degli stakeholder nei processi decisionali delle politiche pubbliche per la logistica urbana, grazie all'utilizzo di nuove tecnologie e di tecniche innovative di comunicazione.

### **Innovazione tecnologica per la raccolta delle preferenze degli stakeholder.**

"L-3D choose" permette di costruire rapidamente brevi questionari mirati somministrabili online per acquisire le preferenze degli stakeholder riguardo a nuove misure e soluzioni da proporre. Le ipotetiche diverse configurazioni delle misure proposte sono caratterizzate da specifiche combinazioni di attributi e livelli, individuate in funzione di disegni sperimentali avanzati. Tramite l'integrazione di codici prodotti mediante il software R, un linguaggio di programmazione per l'analisi statistica dei dati, al termine del processo di consultazione il software è in grado di immagazzinare le risposte, aggregare i dati, elaborarli in tempo reale e rappresentare istantaneamente i risultati, che vengono forniti e presentati al pubblico attraverso un'ottimizzazione grafica *user-friendly*.

Il software fa perno sull'impianto teorico delle indagini di "Preferenze Dichiarate" (stated preference, SP) e dei modelli a scelta discreta, basati sui principi della microeconomia, che rappresentano una consolidata metodologia per elicitare le preferenze dei vari attori, quantificare le determinanti della scelta e identificare il più idoneo pacchetto di misure di intervento, favorendo il processo di partecipazione nella pianificazione della mobilità sostenibile. (Marcucci et al., 2019; Le Pira et al., 2017; Le Pira et al., 2017; Lozzi et al., 2021; Maltese et al. 2023).

La principale innovazione dello strumento risiede nella possibilità di generare e somministrare questionari SP nonché di ottenere analisi econometriche in modo istantaneo ed automatizzato. Ciò facilita, dunque, il suo utilizzo come strumento efficace di supporto al processo di pianificazione partecipata in grado di coniugare flessibilità, rigore teorico-scientifico e informazioni in tempo reale.

Per la realizzazione del software si è deciso di procedere mediante l'integrazione di linguaggi e programmi diversi. Da un lato si è scelto di utilizzare il software statistico *open source* R per produrre dedicati codici econometrici. Tale scelta risiede nel fatto che R permette di creare in autonomia insiemi di operazioni (funzioni) e insiemi di funzioni (pacchetti) che possono essere facilmente integrati ad altri pacchetti che eseguono operazioni complesse. Tuttavia, R non permette di creare dei veri e propri programmi in grado di gestire in maniera autonoma una lunga sequenza di operazioni. Per questa ragione, si è scelto di utilizzare *Visual Studio*, un ambiente di sviluppo integrato che permette di creare un *software* combinando linguaggi e programmi molto diversi.

La generazione e somministrazione del test e il salvataggio automatico delle osservazioni in un database, ossia i processi automatizzati, sono stati realizzati esclusivamente attraverso *Visual Studio*, per sopperire al fatto che R non supporta in modo efficace i processi di interazione con più utenti.

L'elaborazione del software è stata suddivisa in tre fasi:

1. *Set up* del *software* e struttura logica preliminare del *software*
2. Operazioni base del *software* e definizione della struttura logica del *software*
3. Test del *software* per evento pilota

### **Il campo di applicazione del progetto: la logistica urbana.**

Una versione preliminare del *software* è stata testata il 31 maggio 2022 con un gruppo di studenti, successivamente *L-3D choose* è stato utilizzato ufficialmente il 12 luglio 2022 per supportare il processo partecipativo per la pianificazione della logistica urbana a Roma, gestito dal Living Lab Logistica (LLL) di Roma Capitale, di cui TRELab è coordinatore scientifico. Al fine di applicare la metodologia a un caso concreto, il TRELab ha stretto un accordo con la Città metropolitana di Roma Capitale (CmRC), per coordinare tramite il LLL il processo partecipativo del Piano delle Merci e della Logistica Sostenibile (PMLS), parte del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città metropolitana di Roma Capitale, pubblicato il 26 gennaio 2023. Questo ha permesso di valutare, tramite la metodologia L-3D, l'accettabilità dei nuovi pacchetti di politiche ("*policy mix*") da includere nel PMLS.

Lo step iniziale ha riguardato la definizione del problema in esame attraverso un'analisi preliminare che ha permesso di identificare la mappatura dei principali bisogni, sfide e tendenze che influenzano la logistica urbana a Roma e nella Regione Lazio. L'applicazione concreta del software ha consentito di determinare il *policy mix* preferito per ciascuna categoria di stakeholder e, ancor più rilevante, il *policy mix* più accettabile nell'ambito del processo partecipativo a supporto del PMLS di CmRC,

### **Valutazione degli impatti socio-economico-ambientali dei *policy mix*.**

Successivamente, il gruppo di ricerca ha realizzato un'approfondita valutazione degli impatti socio-economico-ambientali dei vari pacchetti di politiche identificate allo step precedente. A tal fine, è stata stilata una lista di *key performance indicators* (KPIs) utili per la valutazione degli impatti. Questi ultimi sono stati

Classificati come segue: di breve o medio/lungo termine; diretti o indiretti; interni o esterni. Sono stati impiegati modelli di simulazione per valutare ex ante gli indicatori target e di risultato in relazione agli effetti degli scenari considerati. Tale sistema integrato di valutazione è stato uno dei passaggi fondamentali nell'applicazione del modulo *L-3D visualise* utilizzato durante la fase conclusiva del processo di partecipazione, all'interno della quale è stata presentata una animazione filmica interattiva di un set ristretto di politiche di intervento.

### **Tecniche innovative di comunicazione: storytelling e contenuti audio-visivi.**

Il modulo *L-3D visualise* utilizza e adatta tecniche di comunicazione già presenti e consolidate in ambiti diversi da quello della mobilità sostenibile (Davidson, 2017; Mourik et



al. 2021). Nello specifico, si ricorre al *digital storytelling* (Adelle et al., 2022) per rendere più accattivanti e comprensibili i risultati di survey o gli esiti di un processo di pianificazione partecipata. Una volta definiti gli scenari ritenuti più accettabili dalla maggior parte degli stakeholder, questi sono stati riprodotti in formato filmico di animazione, con la realizzazione di una piattaforma web che include prodotti audio-visivi in 3D per la riproduzione in maniera realistica delle nuove misure nonché dell'impatto che esse potrebbero realisticamente avere sul sistema del trasporto urbano dai diversi punti di vista delle distinte categorie di stakeholder coinvolte. L'utente può scegliere il tipo di stakeholder dalla cui prospettiva "leggere"/visualizzare il contesto futuribile e avere accesso ad una scheda tecnica che illustra le caratteristiche del *policy mix* e gli impatti del percorso scelto. Più nel dettaglio, la visualizzazione delle diverse *policy mix* consiste in una rappresentazione tridimensionale animata in stile *minimal* della città e degli elementi che la compongono. La rappresentazione tramite realtà aumentata (*Augmented Reality*) permette di visualizzare e valutare gli scenari nella maniera più realistica possibile. Al termine della fruizione, l'utente ha la possibilità di evidenziare la sua preferenza e di motivarne la scelta.

Tale modo innovativo di visualizzare gli scenari futuri derivanti da politiche di intervento permette ai partecipanti stessi di sentirsi maggiormente coinvolti, di avere una maggiore comprensione delle diverse percezioni e di confermare o rivedere le posizioni precedentemente espresse nella prima fase di consultazione così da favorire il processo di *consensus building*.

In conclusione, l'impianto metodologico alla base del software L-3D è tale per cui lo stesso può essere facilmente scalabile e trasferibile. Infatti, lo strumento può essere utilizzato non solo nell'ambito di un processo di pianificazione partecipata ma anche in tutti gli incontri, tipici nei progetti europei che riguardano la mobilità sostenibile, nei quali i vari portatori di interesse sono chiamati ad identificare o prioritizzare soluzioni/misure di intervento. Al tempo stesso, lo strumento può essere impiegato in diversi contesti (pubblico, privato, pubblico-privato) e settori (sanità, energia, turismo, etc.), in funzione degli specifici obiettivi che si intende raggiungere.

**Parole Chiave:** stakeholder engagement; mobilità sostenibile; stated preference; storytelling; consensus building

### *Riferimenti bibliografici*

Adelle, C., Black, G., & Kroll, F. (2022). Digital storytelling for policy impact: perspectives from co-producing knowledge for food system governance in South Africa. *Evidence & Policy*, 18(2), 336-355.

Davidson, B. (2017). Storytelling and evidence-based policy: lessons from the grey literature. *Palgrave Communications*, 3(1), 1-10.

Le Pira, M., Marcucci, E., Gatta, V., Inturri, G., Ignaccolo, M., & Pluchino, A. (2017). Integrating discrete choice models and agent-based models for ex-ante evaluation of stakeholder policy acceptability in urban freight transport. *Research in transportation economics*, 64, 13-25.

Le Pira, M., Marcucci, E., Gatta, V., Ignaccolo, M., Inturri, G., & Pluchino, A. (2017). Towards a decision-support procedure to foster stakeholder involvement and acceptability of urban freight transport policies. *European Transport Research Review*, 9(4), 1-14.

Lozzi, R., Maltese, I., Marcucci, E., Iannaccone, G., Lozzi, G., & Gatta, V. (2021). Multi-level governance per la mobilità sostenibile. Dal PNRR al PUMS: andata e ritorno.

Maltese, I., Marcucci, E., Gatta, V., Sciullo, A., & Rye, T. (2023). Challenges for public participation in sustainable urban logistics planning: The experience of Rome. In *Public participation in transport in times of change* (pp. 77-95). Emerald Publishing Limited.

Marcucci, E., Le Pira, M., Gatta, V., Inturri, G., Ignaccolo, M., & Pluchino, A. (2017). Simulating participatory urban freight transport policy-making: Accounting for heterogeneous stakeholders' preferences and interaction effects. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 103, 69-86.

Mourik, R. M., Sonetti, G., & Robison, R. A. (2021). The same old story—or not? How storytelling can support inclusive local energy policy. *Energy Research & Social Science*, 73, 101940.

# **Il ruolo dei servizi a chiamata per la mobilità nelle aree a bassa densità e a rischio spopolamento: analisi dello stato dell'arte e il ruolo delle innovazioni operative e tecnologiche**

**Gabriele Grea<sup>1</sup> \***

<sup>1</sup> *GREEN, Università Commerciale Luigi Bocconi*

L'offerta di servizi di mobilità nelle aree a bassa densità e a rischio spopolamento costituisce un elemento di criticità rilevante alla luce di vincoli alle risorse sempre più stringenti e ritorno economico trascurabile rispetto al potenziale delle aree più avanzate e abitate.

Il difficile equilibrio tra efficienza del sistema trasportistico ed equità in termini di accessibilità e diritto alla mobilità dei cittadini impone la ricerca di soluzioni operative e tecnologiche innovative in grado di combinare flessibilità e capillarità anche in contesti dove le economie di scala non possono essere sfruttate a pieno.

I servizi di trasporto a chiamata (o Demand Responsive Transit, DRT) sono di frequente identificati come una soluzione utile a migliorare la connettività delle aree a bassa densità abitativa grazie alla maggiore flessibilità rispetto ai servizi di trasporto pubblico locale di linea.

Nel dibattito in materia di aree a domanda debole, spesso si tende a focalizzare l'attenzione sull'aspetto della densità di popolazione. La ricerca accademica ha tuttavia mostrato come il concetto sia maggiormente complesso: in particolare, l'isolamento (o remoteness) che caratterizza determinate aree genera uno svantaggio localizzativo che a sua volta si traduce in minori opportunità di sviluppo socioeconomico. La demografia di tali aree è affetta da fenomeni specifici quali emigrazione, bassi tassi di natalità e invecchiamento della popolazione. Sono inoltre le specificità dei territori quali ad esempio la prossimità di confini, la presenza di montagne, l'insularità etc. a definire le principali sfide in materia di accessibilità (Bisaschi, 2021).

L'isolamento e la povertà di connessioni con il territorio giocano un ruolo importante nelle dinamiche di declino demografico. Le aree sparsamente popolate sono più sensibili alle dinamiche di emigrazione e bassa natalità. Il tema dell'emigrazione in Europa evidenzia dinamiche contrastanti tra aree urbane e rurali (Vasileios, 2019), in cui le aree remote riscontrano uno spopolamento a favore delle aree metropolitane e degli agglomerati urbani più dinamici. In aggiunta ulteriori sfide vengono poste dall'invecchiamento della popolazione, risultato di emigrazione delle nuove generazioni, aumento dell'aspettativa di vita e diminuzione della natalità.

In particolare, diminuzione e invecchiamento della popolazione determinano una riduzione del capitale umano a disposizione dei mercati del lavoro regionali, che in un contesto evolutivo che va nella direzione dell'"economia della conoscenza" determina inevitabilmente una ulteriore marginalizzazione delle aree rurali (Li, 2019).

A livello empirico, queste considerazioni trovano riscontro nel fatto che in alcune regioni si manifesta un circolo vizioso nel quale i movimenti migratori verso ambienti più economicamente favorevoli riducono ulteriormente il dinamismo socioeconomico delle aree remote e rurali.

---

\* Corresponding author: [gabriele.grea@unibocconi.it](mailto:gabriele.grea@unibocconi.it)

Guardando al lato delle opportunità generate dal territorio, un rapporto sviluppato del Nordic Centre for Spatial Development (Dubois, 2012) evidenzia come da un lato i grandi centri urbani siano avvantaggiati dai fenomeni di terziarizzazione legati all'economia della conoscenza, mentre le aree meno popolate più focalizzate sul settore primario sono interessate da fenomeni di specializzazione intelligente (smart specialization) distribuiti in maniera non omogenea (in particolare in agricoltura, pesca, silvicoltura). Il rapporto evidenzia inoltre come in alcune aree a bassa densità la presenza di patrimoni culturali e naturali porta allo sviluppo dell'industria turistica, che determina impatti positivi sulle dinamiche demografiche e attrae forza lavoro, in particolare stagionale.

Per tutti i motivi delineati in precedenza, è fondamentale identificare soluzioni di mobilità non solo volte a rispondere ai bisogni specifici dei cittadini nelle aree remote garantendone l'accessibilità ai servizi di base e compensando la mancanza di connettività, ma anche orientate a supportare lo sviluppo socioeconomico sostenibile invertendo il circolo vizioso demografico migliorando l'attrattività dei territori.

La domanda principale cui il lavoro si propone di rispondere riguarda il contributo dei servizi a chiamata al miglioramento dell'accessibilità e dell'inclusività, ma anche della connettività e dell'attrattività dei territori a bassa densità e a rischio spopolamento. Una seconda problematica analizzata, connessa alla precedente, concerne il contributo che le principali innovazioni operative e tecnologiche nell'ambito dei servizi DRT possono dare al raggiungimento degli obiettivi citati.

Il lavoro presenta innanzitutto una rassegna di letteratura volta a identificare quelli che sono i riscontri teorici ed empirici relativi all'analisi dell'evoluzione e dell'applicazione dei modelli di Demand Responsive Transit in differenti contesti territoriali e il loro impatto sulla mobilità locale.

La seconda parte del lavoro è dedicata all'analisi dei principali elementi innovativi e delle dinamiche tecnologiche e di mercato in atto.

In una terza fase vengono analizzati una serie di casi studio di esperienze rilevanti in Italia e in Europa, con particolare riferimento alle aree a domanda debole.

Il paper si propone, sulla base della ricerca condotta nelle tre componenti precedentemente menzionate, di elaborare possibili scenari e percorsi evolutivi e linee guida per la pianificazione e progettazione di servizi a chiamata nelle aree a domanda debole, e per la loro integrazione nelle reti esistenti di trasporto locale e regionale per migliorare accessibilità e connettività dei territori.

**Parole Chiave:** Demand Responsive Transit (DRT), aree a domanda debole, accessibilità

### *Riferimenti bibliografici*

Bisaschi, R. e. (2021). Research for TRAN Committee – Transport infrastructure in low-density and depopulating areas, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. Tratto da <https://bit.ly/39AlpJV>

Dubois, A. R. (2012). Making the best of Europe's Sparsely Populated Areas, NORDREGIO WORKING PAPER 2012:15. Tratto da <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700300/FULLTEXT01.pdf>

Li, Y. e. (2019). Why some rural areas decline while some others not: an overview of rural evolution in the world. Tratto da <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074301671830929X?via%3Dihub>

Vasileios, M. (2019). "Demographic trends in EU regions". European Parliament Think Tank. Tratto da <https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/eprs-briefing-633160-demographic-trends-eu-regions-final.pdf>, Vasileios M. (2019)

Schasché S. E., Sposato R. G., Hampl N. The dilemma of demand-responsive transport services in rural areas: Conflicting expectations and weak user acceptance. *Transport Policy* 126 (2022) 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.06.015>

Wang J., Liu K., Yamamoto T., Wang D., Lu G. Built environment as a precondition for demand-responsive transit (DRT) system survival: Evidence from an empirical study. *Travel Behaviour and Society* 30 (2023) 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.10.008>

Thi Thao V., Imhof S., von Arx W. Demand responsive transport: New insights from peri-urban experiences. *Travel Behaviour and Society* 31 (2023) 141–150 <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.11.012>

Ryley T. J., Stanley P. A., Enoch M. P., Zanni A. M., Quddus M. A. Investigating the contribution of Demand Responsive Transport to a sustainable local public transport system. *Research in Transportation Economics* 48 (2014) 364-372 <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.064>

Liang J., Lu C. Willingness-to-pay for shared demand responsive transit service in remote rural areas. *Reasch Square* (2022) preprint <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1935963/v1>

Calabrò G., Le Pira M., Giuffrida N., Inturri G., Ignaccolo M., Correia G. Fixed-Route vs. Demand-Responsive Transport Feeder Services: An Exploratory Study Using an Agent-Based Model. *Hindawi Journal of Advanced Transportation* Volume 2022, Article ID 8382754 <https://doi.org/10.1155/2022/8382754>

Mueller A., Beyer S., Kopp G., Deisser O. User-Centered Development of a Public Transportation Vehicle Operated in a Demand Responsive Environment. In: Stanton, N. (eds) *Advances in Human Factors of Transportation*. AHFE (2019). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 964. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20503-4\\_49](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20503-4_49)

Enoch M., Potter S., Parkhurst G., Smith. M. Why do demand responsive transport systems fail? In: *Transportation Research Board 85th Annual Meeting, 22-26 Jan 2006, Washington DC*. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fforo.open.ac.uk%2F19345%2F1%2FenochetalTRB2006failed.pdf>

Deka U., Varshini V. and Dilip D. M., The journey of demand responsive transportation: Towards sustainable services. *Frontiers in Built Environment* 8:942651, (2023). <https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.942651>

Cervero, R., *Commercial paratransit in the United States: Service options, markets and performance*, University of California Transportation Center, Working Paper 299, UC Berkeley, Berkeley, CA, January 1996. <https://escholarship.org/uc/item/1cp1t1vh>

Bellini, C., G. Dellepiane and C. Quagliarini, *The demand responsive transport services: The Italian approach* (in ed. Sucharov, L. J. and C. A. Brebbia), *Urban Transport IX: Urban Transport and the Environment in the 21st Century*, *Advances in Transport Series Vol.14*, Witt Press, Southampton, UK, 2003. <https://doi.org/10.2495/UT030071>

Ambrosino, G., Nelson, J., and Romanazzo, M. *Demand Responsive Transport Services: Towards the Flexible Mobility Agency*. Rome, Italy: Italian National Agency for New Technologies, Energy and the Environment, 2003.

Campisi T., Canale A., Ticali D., Tesoriere G. Innovative solutions for sustainable mobility in areas of weak demand. Some factors influencing the implementation of the DRT system in Enna (Italy). *AIP Conference Proceedings* 2343, 090005 (2021). Published Online: 30 March 2021 <https://doi.org/10.1063/5.0047765>

Kerzhner T. Is informal transport flexible? *The Journal of Transport and Land Use* Vol. 15 No. 1 (2022) pp. 671 - 689 <https://doi.org/10.5198/jtlu.15.1>

Armellini M., Bieker-Walz L. Simulation of a Demand Responsive Transport feeder system: A case study of Brunswick. Vol. 1 (2020): SUMO User Conference 2020 <https://doi.org/10.52825/scp.v1i.101>

Sergei Dytckov & Jan A. Persson & Fabian Lorig & Paul Davidsson, 2022. "Potential Benefits of Demand Responsive Transport in Rural Areas: A Simulation Study in Lolland, Denmark," *Sustainability*, MDPI, vol. 14(6), pages 1-21, March. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3252>

# Code-share agreements' effects on airline frequency of flight and airfare in the intra-African air markets

**Andrea Gualini<sup>1\*</sup>, Gianmaria Martini<sup>1</sup>, Laura Ogliari<sup>1</sup>, Davide Scotti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Bergamo, Italy*

## 1 Research question

Airline consolidation is currently remodeling the international airline industry. Cooperation (in its various forms) is generally found to be beneficial by air carriers. Among these various forms, cooperative marketing agreements are among the most pervasive and policy relevant (Bilotkach and Hüscherlath, 2013). Interestingly, it is precisely the lack of cooperation that has been recognized as responsible for the largely failed attempts to remove bilateral barriers to international air service in Africa (Njoya, 2016), where the enhancement of cooperation among African airlines is now recognized as one of the strategies for aviation sustainability (AFRAA, 2021).

This research project proposes examining the impact of airline cooperation on both the fares and the frequencies of service in the intra-Africa aviation markets over the 2017-2019 period. We examine the fare and the frequency levels associated to the different forms of cooperation with a focus on code-share agreements (CSAs), and particularly, in the case of frequency, on parallel code-share agreements. Parallel code sharing is intended as a code-share agreement on a route that is operated by both airlines (overlapping service). In our analysis we also focus on the complementary type of code sharing where the partner airlines do not overlap their services on the route in question. To the best of our knowledge, no previous paper on CSA focused on frequencies of intra-African flights and the evidence on African aviation industry is limited in general compared to the ones on EU and US air transport industries.

## 2 Context

Africa has an environment suitable for the development of air services. Its demography (about 15% of the world's population, spread in more than 50 countries) combined to its geography (huge distances and larger and larger urban concentrations) and to the underdevelopment of alternative transport modes are in fact ideal conditions for successfully developing aviation (Lubbe and Shomikova, 2017; Button et al., 2015).

Despite that, African continental airline markets are underdeveloped (only about 2% of global traffic) and concentrated in a few countries, with most of the airlines characterized by local orientation and

---

\* Corresponding author: Andrea Gualini

inefficiency (Button et al., 2022). In other words, African airlines (and this is especially true for the Sub-Saharan ones) benefit little from economies of scope and density, and, on top of that, are often subjected to significant political interference. A contribution to make airlines' business particularly costly is also given by aspects like the high costs of aircraft acquisitions, the lack of connectivity and liberalization, the high costs of jet fuel, and the high aviation fees and charges.

As a result, air tickets in Africa cost much more compared to more developed industries like in Europe or US. When also the GDP per capita is considered, the real cost increases to the point that an African middle-class citizen cannot bear more than 1 air trip per year, compared to the about 26 in Europe and 33 in North America (The Africa Logistics, 2022).

The fact that airlines are unprofitable and unable to offer competitive fares to passengers is a dramatic obstacle to the development of the industry in many African countries. To improve the situation of airlines in Africa, the enhancement of the liberalization process of the African Skies promises to be the right way forward. In this regard, several efforts have been made over the last 30 years to improve connectivity and remove many of the rigid bilateral constraints. The Yamoussoukro Decision (YD) of 1999 is the most important agreement in this direction. Although the efforts have not been sufficient to date, the launch of the Single African Air Transport Market (SAATM) in 2018 represents a further clear attempt toward the full implementation of the YD.

As pointed out by the African Airlines Association (AFRAA), the implementation of the liberalization is important also to guarantee a favorable environment for airlines cooperation allowing them to enter into agreements providing the required commercial and operational flexibility.

Globally, the benefits from commercial cooperation (especially strategic alliance memberships and code sharing agreements) have been remarkable. On the contrary, there is currently lack of cooperation across African airlines (Button, 2022). Njoya (2016) attributes part of the failure to the past effort toward liberalization to this lack of cooperation between African carriers and airlines from elsewhere. Commercial cooperation is therefore seen as one of the keys to make intra-Africa travel convenient and affordable thanks to fare reductions and revenue increase for African carriers.

### 3 Methodology

We look at monthly traffic data combining OAG Traffic Analyzer and OAG Schedule Analyzer. We focus on one-segment and two-segment itineraries distinguishing by domestic and international flights. For each itinerary OAG provides information on (i) the operating and the marketing carriers, (ii) the average, (iii) the monthly frequency, and (iv) the number of seats. Variables identifying the type of cooperation are generated and econometric analysis is performed controlling for several factors (e.g., route and airline fixed effects, level of competition, origin/destination GDP and population, and other market and product characteristics). Endogeneity issues (i.e., route selection bias and endogenous independent variables) will be carefully addressed.

### 4 Expected results

Evidence on the distribution of the different forms of cooperation is provided through descriptive and empirical results.

Our results on fare suggest that CS generate a significant reduction in airfares with a magnitude larger than any previous results. This suggests that the impact of double markup is strong in Africa where the lack of cooperation among the airlines generates too high prices. Also, a spillover effect on airfares of interline products is identified meaning that when code sharing is introduced on a route by at least a pair of operating carriers, interline prices drop on average.

Our preliminary results on frequency, obtained ignoring endogeneity issues, suggest that, both complementary and parallel codeshare frequencies are not lower than non-codeshare ones, despite the higher level of integration that in the case of parallel codeshare we expected to result in frequency optimization, hence in a decreasing effect on it. This may suggest that African carriers, and in general airlines operating in the intra-African market, may not be able to optimize operations (i.e., frequency of flights). However, further investigation is needed to confirm/reject our preliminary findings. Possible extension of our analysis might regard the inclusion of itineraries connecting other market outside Africa as more developed markets may show different results.

### *Riferimenti bibliografici*

- Adler, N., & Hanany, E. (2016). Regulating inter-firm agreements: The case of airline codesharing in parallel networks. *Transportation Research Part B: Methodological*, 84, 31-54.
- Bilotkach, V., & Hüscherlath, K. (2013). Airline alliances, antitrust immunity, and market foreclosure. *Review of Economics and Statistics*, 95(4), 1368-1385.
- Brueckner, J. K. (2003). International airfares in the age of alliances: The effects of codesharing and antitrust immunity. *Review of Economics and Statistics*, 85(1), 105-118.
- Brueckner, J. K. (2001). The economics of international codesharing: an analysis of airline alliances. *International Journal of industrial organization*, 19(10), 1475-1498.
- Button, K.J., Martini, G. and Scotti, D. (2015) Connecting African urban areas: airline networks and intra-Sub-Saharan trade. *Journal of Transport Geography*, 42, 84–9.
- Button, K., Porta, F., & Scotti, D. (2022). The role of strategic airline alliances in Africa. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 56(2), 272-294.
- Calzada, J., Fageda, X., & Safronov, R. (2022). How do global airline alliances affect flight frequency? Evidence from Russia. *Journal of Air Transport Management*, 98, 102156.
- Gayle, P. G. (2013). On the efficiency of codeshare contracts between airlines: is double marginalization eliminated?. *American Economic Journal: Microeconomics*, 5(4), 244-73.
- Ito, H., & Lee, D. (2007). Domestic code sharing, alliances, and airfares in the US airline industry. *The Journal of Law and Economics*, 50(2), 355-380.
- Lubbe, B. and Shornikova, S. (2017) The development of African air transport. In K.J. Button, G. Martini and D. Scotti (eds) *The Economics and Political Economy of African Air Transport*, Routledge, London, pp.16-39.
- Njoya, E.T. (2016) Africa's single aviation market: The progress so far, *Journal of Transport Geography*, 50, 4-11.



# Transport Capacity Adjustments of Shipping Lines: Chartering decision before and during COVID-19 Pandemic

So-Hyun Jo<sup>1</sup>, Maria Attard<sup>2</sup> and Enrico D'agostini<sup>3</sup> \*

<sup>1</sup> *College of Maritime Science, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Republic of Korea*

<sup>2</sup> *Institute for Climate Change and Sustainable Development, University of Malta, MSD 2080 Msida, Malta*

<sup>3</sup> *Department of Business and Enterprise Management, Faculty of Economics, Management and Accountancy, University of Malta, MSD 2080 Msida, Malta*

**Keywords:** Shipping Lines; Chartering Strategies; Pandemic; Resilience

## Introduction and Research Questions

The shipping industry is a crucial part of transport systems and value chains, but managing large fleets of container vessels is challenging due to high investments, operational difficulties and various risks that can impact a company's profitability (Cariou & Wolff, 2013). The COVID-19 pandemic has further highlighted the impact of sanitary policies and health protocols set by countries, causing disruptions in both demand and supply that have affected national and regional economies (EMSA, 2021), as well as international logistics and containerized trade. As a result, shipping lines and logistics operators have had to adjust their strategies by modifying sailing frequencies and levels of maritime connectivity between different regions (UNCTAD, 2020).

The ability of shipping lines to remain resilient during economic and financial disruptions is considered one of their biggest strategic challenges. The COVID-19 pandemic was an unexpected event that had a significant impact on the flow of goods in international supply chains. For example, global ship calls decreased by 8.7% in the first half of 2020 compared to 2019, primarily due to lockdowns and economic and social restrictions (UNCTAD, 2021). Therefore, the commercial success of shipping lines depends on achieving an optimal balance between reliable operational services and financial sustainability. Fleet optimization and asset management have become essential areas for the competitiveness and survival of a shipping line in a highly competitive market environment (Cariou & Wolff, 2013; Chang et al., 2015; D'agostini et al., 2019; Shin et al., 2019). While previous research has investigated the resilience of shipping through the lens of such strategies, this study focuses on the chartering behaviors of liners before and during COVID-19, aiming to extend the research on transport capacity management adjustments during a crisis.

The research aims to investigate whether short-term chartering strategies of shipping lines showed any fundamental changes due to the COVID-19 pandemic. It is important to confirm whether and how

---

\* Corresponding author: [enrico.dagostini@um.edu.mt](mailto:enrico.dagostini@um.edu.mt)

shipping lines reacted to an unforeseen external shock that may repeat in the future. From a theoretical perspective, the results can provide a deeper understanding of the pandemic with respect to chartering strategies of shipping lines. As crises recur in the shipping context, the results can contribute toward enhancing the resilience of shipping lines during unexpected future events and can help learn from past events. It can also help these market players hedge against pandemic risks and take more data-driven decisions to improve their strategies and use the results as a benchmark against competitors' behaviors.

## Materials and Methods

This study aims to analyze the strategic decision-making of the top 11 shipping lines before and during the COVID-19 pandemic. In the first stage, data on chartered tonnage of shipping lines were obtained from Clarkson Shipping Intelligence Network and used to perform a Mann-Whitney U test. The dataset covered the period from January 8, 2018, to October 29, 2021, and included specifications such as the ship's name, year of construction, size in TEU, charterer's name, minimum and maximum charter period, hire in USD/day, and ship-owner's name. The dates of the fixtures were sub-grouped into 2018 and 2019 (before COVID-19) and 2020 and 2021 (during the pandemic) for analysis, and the period of charter was expressed as both minimum and maximum periods. An average period of charter was calculated by taking the average of these values. Table 1 shows the descriptive statistics of the data.

**Table 1. Descriptive statistics**

Statistics	Size of Chartered Ship (TEU)	Built Year of Chartered ship (Year)	Period of Charter (months)
<i>Minimum</i>	366	1989	0.27
<i>Maximum</i>	14,952	2021	180
<i>Mean</i>	3,263.52	2007.39	10.90
<i>Standard Deviation</i>	2,139.38	4.62	13.20

Source: Author's calculation

## Results

In the next stage of the study, the mean differences of the size, age and period of chartered ships were examined through statistical testing. Initially, a two-sample independent t-test was used, but it was found that the distribution of means did not meet the normality assumption. Therefore, non-parametric methods such as the Mann-Whitney U test and Kruskal Wallis H test were used to test the hypothesis. The results, as shown in Table 2, indicate that the three variables examined in this study were significantly different after 2020, compared to the period before that. The null hypothesis was rejected at a 5% level of significance, indicating that the size, age, and period of chartered ships were significantly different after 2020.

**Table 2. Hypothesis Testing**

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
<i>The distribution of the size of chartered ships (in TEU) is the same across categories of 'Before After'</i>	Mann-Whitney U test	.000	Reject the null hypothesis
<i>The distribution of the age of chartered ships (in TEU) is the</i>	Mann-Whitney U test	.000	Reject the null hypothesis

*same across categories of  
'Before After'*

*The distribution of the period of  
chartered ships (in TEU) is the  
same across categories of  
'Before After'*

Mann-Whitney U test

.000

Reject the null  
hypothesis

Source: Author's calculation

The next step in the study involved analyzing individual shipping companies to test for statistical differences in the size, age and charter period of chartered ships before and after 2020. The Mann-Whitney U test was used to compare each company before and after 2020, and Kendall's Tau b test was used to measure the direction of the relationship between the variables. Results in Table 3 showed that some companies, such as Cosco, Hapag Lloyd, HMM, MSC and Wan Hai, chartered ships of approximately the same size before and after 2020, while others, including CMA-CGM, Evergreen, Maersk, ONE, Yang Ming, and Zim, showed significant statistical differences in the size of chartered ships. After 2020, the age of ships chartered by most companies remained unchanged when compared to the period before, except for CMA-CGM, HMM, ONE, and WanHai, which chartered younger ships. The charter period remained unchanged for only Evergreen and HMM, while Cosco, Hapag Lloyd, Maersk, MSC, ONE, Wan Hai, Yang Ming, and ZIM showed statistical significance for the period of charter after 2020.

The direction of the relationship before and after 2020 was measured using Kendall's Tau b test, which showed a negative correlation for chartered ship size after 2020, indicating that shipping lines chartered smaller ships after 2020. For example, CMA-CGM, Evergreen, Maersk, ONE, Yang Ming, and Zim all chartered smaller ships after 2020 than they did before.

The negative correlation in Table 4 indicates that CMA-CGM and HMM chartered younger ships after 2020, while ONE and WanHai chartered older ships. Most shipping lines chartered vessels for longer periods after 2020, except for Yang Ming, which chartered ships for shorter periods (negative correlation).

**Table 3. Mann-Whitney U test Results**

Line	CMA-CGM	Cosco	Ever green	Hapag Lloyd	HMM	Maersk	MSC	One	Wan Hai	Yang Ming	Zim
<b>Size</b>	<b>0.01</b>	0.146	<b>0.024</b>	0.077	0.086	<b>0.002</b>	0.375	<b>0.011</b>	0.137	<b>0.000</b>	<b>0.008</b>
<b>Age</b>	<b>0.02</b>	0.397	0.719	0.667	<b>0.000</b>	0.066	0.479	<b>0.001</b>	<b>0.005</b>	0.432	0.631
<b>Peri.</b>	<b>0.01</b>	<b>0.000</b>	0.542	<b>0.002</b>	0.096	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.026</b>	<b>0.000</b>

a. Grouping Variable: before\_after

\*Highlighted cells show that no significant change occurred after 2020

**Table 4. Correlation Matrix**

Line	CMA-CGM	Cosco	Ever green	Hapag Lloyd	HMM	Maersk	MSC	One	Wan Hai	Yang Ming	Zim
<b>Size</b>	-.083**	-0.064	-.134*	-0.069	-0.142	-.092**	-0.036	-.181*	-0.076	-.267**	-.140*
<b>Age</b>	-.080**	0.038	0.022	0.017	-.370**	0.056	-0.030	.249**	.149**	-0.060	-0.026
<b>Peri.</b>	.088**	.212**	0.036	.122**	0.140	.212**	.184**	.311**	.274**	-.165*	.386**

The analysis conducted allows for a general summary of the major chartering strategies to be made at the company level. Table 5 presents the differences in strategies for ship size, age and charter period after 2020 compared to before. If a company shows 'no change', it means that there was no significant difference before and after 2020. The shipping lines pursued different strategies after 2020, with some showing considerable change and others showing differences in only one of the variables. For example, Zim and Maersk decided to charter smaller ships for longer periods while maintaining the age of the ship. Wan Hai focused on older ships for longer periods. CMA-CGM showed differences in all three variables and chartered smaller, younger ships for longer periods. Similarly, ONE chartered smaller, older ships for longer periods. Hapag Lloyd only chartered ships for longer periods, Evergreen chartered smaller ships only, and HMM focused on chartering younger ships. Yang Ming chartered smaller tonnage and was the only one to shorten the charter period.

**Table 5. Summary of the Shipping Lines' Chartering Strategies**

Line	CMA-CGM	COSCO	EVERGREEN	HAPAG LLOYD	HMM	MAERSK	MSC	ONE	WANHAI	YANGMING	ZM
<b>Size</b>	Smaller	No Change	Smaller	No Change	No Change	Smaller	No Change	Smaller	No Change	Smaller	Smaller
<b>Age</b>	Younger	No Change	No Change	No Change	Younger	No Change	No Change	Older	Older	No Change	No Change
<b>Peri.</b>	Larger	Larger	No Change	Larger	No Change	Larger	Larger	Larger	Larger	Shorter	Larger

### Policy Implications

This analysis suggests that the chartering strategies in response to the pandemic have changed both for all companies in aggregate as well as for individual shipping lines. Shipping lines have utilized transport capacity management in terms of chartered tonnage as a strategy to adjust tonnage requirements during the pandemic. The results of the study show changes in relation to the size, age, and period of the charter. We highlighted that, overall, smaller ships were chartered for longer periods of time during the pandemic..

The implications of this study support both academics and managers. From the research perspective, the analysis showed that shipping lines adopted different chartering strategies and that each one has pursued a peculiar path in response to the pandemic. The findings point out that decision-making of shipping lines was divergent across the sample but all of them showed resilience to a new market scenario represented by the pandemic. For these reasons, we argue that, whilst the resilience of shipping has been mainly driven by network rescheduling and shared capacity management as shown by past research, capacity management adjustments of liners were also represented by chartering activities and the characteristics of chartered tonnage. From a managerial perspective, the results can be useful to ship managers, operators, owners and charterers to deepen the understanding of chartering activities in response to external shocks.

### References

- Cariou, P., & Wolff, F.C. (2013) Chartering practices in liner shipping, *Mar. Policy Manag.*, 40(4), pp. 323-338.
- Chang, C.H., Xu, J.J. & Song, D.P. (2015) Risk Analysis for Container Shipping: From a Logistics Perspective. *Int. J. Log. Manag.*, 26(1), pp. 147-171.
- D'agostini, E., Nam, H.S. & Kang, S.H. (2019) Gaining competitive advantage at sea: an overview of shipping lines' strategic decisions, *Int. J. Trans. Eng. Technol*, 5(4), pp. 74-81.
- EMSA (European Maritime Safety Agency). (2021) Impacts of COVID-19 on the maritime sector in the EU, p. 18.
- Shin, S.H., Lee, P.T.W., & Lee, S.W. (2019) Lessons from bankruptcy of Hanjin Shipping Company in chartering, *Mar. Policy Manag.*, 46(2), pp. 136-155.
- UNCTAD (2020) COVID-19 and Maritime Transport: Impact and Responses. UNCATD/DTL/TLB/NF/2020/1. Geneva: UNCTAD.

UNCTAD (2021) Container shipping in times of Covid-19: why freight rates have surged and implications for policymakers. Policy brief n°84, April.

## **La reverse logistics nelle filiere agro-alimentari: una rassegna della letteratura**

**Sara Jovanovic<sup>1\*</sup>, Barbara Campisi<sup>1</sup>, Stefania Troiano<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche (DEAMS), Università degli Studi di Trieste*

<sup>2</sup> *Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche (DIES), Università degli Studi di Udine*

### **Introduzione**

Gli effetti dei cambiamenti climatici causati da attività antropiche impongono una revisione rapida e incisiva di tutte le attività umane, incluse quelle relative al sistema agro-alimentare (Accorsi et al., 2022; ICPP, 2023; Nellemann et al., 2009). L'ultimo rapporto dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) evidenzia come il 22% delle emissioni globali di gas serra (GHG emission - Greenhouse Gases emission) provenga attualmente dall'agricoltura, dalla silvicoltura e dall'uso del suolo (ICPP, 2023). Pratiche agricole non sostenibili possono, inoltre, causare inquinamento dell'aria e dell'acqua, erosione del suolo, perdita di biodiversità (Horrigan et al., 2022).

A queste esternalità negative si aggiungono quelle prodotte dai settori a monte ed a valle dell'agricoltura, nelle attività di produzione degli input per il settore primario, di conservazione e trasformazione dei prodotti, trasporto, logistica e distribuzione al consumatore, dal lato dell'offerta. Nonché, dal lato della domanda finale, dall'acquisto alla conservazione domestica e consumo del cibo, fino allo smaltimento dei rifiuti connessi, inclusi il packaging ed i prodotti acquistati e non consumati (spreco alimentare) (IPCC, 2019).

Ne deriva la necessità di mitigare gli impatti negativi, in particolare quelli associati alle emissioni climalteranti, e adattare i complessivi sistemi del cibo alle mutate condizioni socio-ambientali derivanti dai cambiamenti climatici medesimi (IPCC, 2023).

A tal fine, il presente lavoro riporta i principali risultati di una revisione della letteratura relativa alla logistica inversa, nell'ambito di un approccio dell'economia circolare, applicata alle filiere agro-alimentari, allo scopo di riorientarle verso modelli di produzione e consumo maggiormente sostenibili nell'ottica dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (United Nation, 2015).

### **La sostenibilità delle filiere agro-alimentari**

L'approccio di filiera - centrale per le tematiche di creazione del valore, sicurezza degli approvvigionamenti (food security), tracciabilità del prodotto per garantirne la sicurezza igienico sanitaria (food safety) e le caratteristiche qualitative dello stesso – diviene, nell'attuale contesto globale, strategico anche per obiettivi di sostenibilità (Ericksen, 2008; FAO, 2021; Hammoudi et al., 2009; Ingram, 2011; Manikas et al., 2022; Van Berkum et al, 2018).

Nella sua accezione più ampia, il concetto di filiera, introdotto da Malassis (Malassis, 1977), viene, infatti, riferito all'articolato insieme che comprende le principali attività, i relativi operatori e settori, i flussi materiali e informativi, le tecnologie, le risorse e le organizzazioni

---

\* Corresponding author: [sara.jovanovic@phd.units.it](mailto:sara.jovanovic@phd.units.it)

che concorrono alla creazione, trasformazione, distribuzione, commercializzazione e fornitura del prodotto agro-alimentare (Agnusdei & Coluccia, 2022; Malassis, 1977; Folkerts and Koehorts, 1988).

Quindi, in un'ottica di sostenibilità gli elementi fisici, informativi, tecnologici ed organizzativi della filiera dovrebbero ricomprendere, oltre agli aspetti legati alla creazione di un valore economico, anche gli impatti ambientali e sociali, al fine della creazione di un surplus che computi anche le esternalità prodotte lungo la filiera medesima (Accorsi et al., 2019; FAO, 2017).

Nonostante gli impatti negativi sull'ambiente possano verificarsi in tutte le fasi della filiera, dalla produzione, alla conservazione, al trasporto, alla distribuzione e al consumo (Lemma et al., 2014), appare evidente che le filiere agro-alimentari necessitano di essere riorganizzate nel loro funzionamento complessivo al fine di soddisfare la domanda, creando valore aggiunto, e riducendo gli impatti ambientali e utilizzando meno materie prime e risorse, anche grazie al reimpiego dei sottoprodotti e del materiale di scarto (Govindan, 2018).

Un approccio in linea con il modello di economia circolare (Ellen Macarthur Foundation, 2013) fonda il suo paradigma di sostenibilità sulle tre "R" (parole chiave) - Reuse, Reduce, Recycle. "Riusare", allungando la shelf life dei prodotti alimentari e quella di prodotti accessori quali packaging e pallet per i trasporti; "Ridurre" gli imballi dei prodotti, le perdite di prodotto lungo la filiera (food loss), il consumo di risorse e materie prime e l'acquisto di prodotti non consumati (food waste) e "Riciclare" gli scarti non riutilizzabili, quali il packaging dei prodotti alimentari deperiti o scaduti (Gonçalves & Maximo, 2022; Miranda et al., 2021).

Da evidenziare come tale approccio, ed altri settoriali, includano numerosi interventi di mitigazione degli impatti ambientali (climatici in particolare) sia dal lato della domanda che dell'offerta, con riferimento all'attività agricola (Scherer & Verburg, 2017), all'industria alimentare, nonché lungo tutta la filiera e nei settori connessi (es: produzione di energia). Tali interventi non sono però completamente indipendenti tra loro, date le connessioni ed influenze reciproche (Scherer & Verburg, 2017). Appare, quindi, strategico intervenire sulle attività maggiormente interconnesse, con maggiori relazioni sia con il lato della domanda che dell'offerta, ed in grado di influenzare significativamente la riorganizzazione delle filiere per il ruolo di coordinamento, formale o sostanziale, che svolgono in esse.

Sotto questo profilo, nei paesi economicamente sviluppati, ma anche in quelli emergenti, la logistica ed i trasporti da un lato, e la grande distribuzione organizzata dall'altro, rappresentano due attività, strettamente connesse tra loro, e fortemente interconnesse sia con l'offerta che la domanda, che, assieme ad altre attività del settore terziario, determinano la maggior quota di valore aggiunto all'interno delle filiere agro-alimentari. (Accorsi et al., 2022). Sono stati, inoltre, gli agenti economici che hanno guidato e che stanno determinando la riorganizzazione delle filiere agro-alimentari, negli ultimi decenni. I fattori che hanno guidato questo processo sono, come noto, riconducibili alla globalizzazione degli scambi, ai processi di urbanizzazione, soprattutto nel continente africano ed asiatico, con una maggiore distanza tra i luoghi di produzione e consumo del cibo, nonché alla riduzione dei costi di trasporti ed ai più efficienti processi di comunicazione (Scoppola, 2022). Recenti studi evidenziano come il trasporto risulterebbe responsabile, adottando l'approccio delle Food Miles (Brunori et al., 2016), di circa il 19% delle emissioni totali del sistema alimentare, includenti le emissioni derivanti dall'uso del suolo, dalla produzione agricola e dal trasporto dei prodotti agro-alimentari.

Un'altra tematica rilevante consiste nella produzione di un numero sempre maggiore di beni materiali che soddisfano una varietà di esigenze, ma generano al contempo un'enorme quantità di rifiuti, sia durante la produzione di tali beni, che nella fase di fine vita.

Nelle industrie agroalimentari, migliaia di negozi gettano ogni giorno un'enorme quantità di prodotti alimentari non più idonei alla vendita (Fancello et al., 2017), una forma di spreco alimentare (food loss) che, con lo smaltimento in discarica determina un impatto ambientale non trascurabile. Infatti, tale fenomeno risulta essere una fonte di produzione di metano, un potente gas serra, con un tempo di permanenza nell'atmosfera molto più breve rispetto all'anidride carbonica, ma che assorbe più energia quando si trova nell'atmosfera (IEA, 2021; IPCC, 2023).

Il cambiamento delle tecnologie e della tipologia di rifiuti determina pertanto la necessità di utilizzare la reverse logistics (logistica inversa o di ritorno) anche nella filiera agro-alimentare (Baranau e Lisec, 2020; Khalafi et al., 2019). Secondo Rogers e Tibben-Lembke (1998), la logistica inversa può essere definita come "il processo di pianificazione, implementazione e controllo di un flusso efficiente ed economicamente vantaggioso di materie prime, dell'inventario in fase di lavorazione, di prodotti finiti e informazioni correlate partendo dal punto di consumo fino al punto di origine, al fine di recuperare valore o una corretta eliminazione del prodotto" (FAO, 2021).

All'interno dei sistemi di economia circolare la reverse logistics sta quindi assumendo un ruolo sempre più centrale, con sfide organizzative e di efficientamento tecnico ed economico della filiera, sia da parte degli operatori del settore che da parte dei ricercatori di diverse discipline che stanno esplorando il miglioramento della sostenibilità attraverso le catene di fornitura a ciclo chiuso. Queste si riferiscono "alla progettazione, al controllo e alla gestione di un sistema per massimizzare la creazione di valore durante l'intero ciclo di vita di un prodotto con il recupero dinamico del valore da diversi tipi e volumi di resi nel tempo" (Govindan et al., 2015).

### **Obiettivi e metodi**

Data la rilevanza della logistica inversa nella riorganizzazione in chiave di sostenibilità delle filiere, l'obiettivo di questo studio consiste nel delineare lo stato dell'arte sullo sviluppo del sistema della logistica inversa nella filiera alimentare.

Partendo dalla revisione della letteratura, sono stati selezionati alcuni casi studio recenti e significativi nel contesto internazionale e italiano. È stata quindi condotta la raccolta e la selezione della letteratura per identificare gli articoli da analizzare e a questo scopo sono stati utilizzati i seguenti database: Scopus, Web of Science e Google Scholar. Le parole chiave opportunamente combinate per la ricerca sono state "reverse logistics", "logistica inversa", "logistica di ritorno", "food", "agri-food", "food waste", "food loss", "packaging". Altri articoli scientifici sono stati poi selezionati direttamente dalle referenze bibliografiche di altri lavori scientifici ritenuti rilevanti per la ricerca.

### **Risultati e discussione**

I risultati emersi dalla revisione della letteratura sono comunque risultati limitati e settoriali, caratterizzati da studi che concernono la riduzione degli imballaggi, la riduzione delle perdite di prodotto e l'ottimizzazione delle rotte dei veicoli. L'analisi si è, quindi, concentrata sui lavori più significativi di cui si riportano i principali risultati.

Un primo problema legato alla gestione dei veicoli è l'inventary routing. Le decisioni di inventario e di routing vengono prese insieme nel corso del tempo (Shirzadi et al., 2021; Tavana et al., 2018). L'obiettivo principale dell'inventary routing è di minimizzare i costi dell'inventario e del trasporto, definire il percorso ottimale per i veicoli, determinare la quantità di prodotti spediti in ogni periodo e trovare un modo ideale per controllare i livelli di inventario (Mehrbakhsh & Ghezavati 2020; Nair et al., 2018; Shirzadi et al., 2021; Wang et al., 2019). In aggiunta, il green inventory routing vuole mettere in luce le problematiche relative alla conciliazione dei costi ambientali ed economici per raggiungere obiettivi ambientali e finanziari ottimali (Shirzadi et al., 2021).

Una problematica importante per la logistica inversa nell'agroalimentare è la natura deperibile dei prodotti alimentari e agricoli con le conseguenti perdite di prodotto e di ricavo (Khalafi et al., 2019; Noya et al., 2016; Vlachos, 2014). Tale problematica è ben evidenziata dalla ricerca condotta da Khalafi et al. (2019), concentrata sull'industria casearia. Prodotti come il latte e lo yogurt sono beni deperibili con una shelf life limitata, però possono essere riutilizzati. Lo studio mostra l'importanza della raccolta tempestiva dei prodotti deperibili che potrebbe portare al loro riutilizzo per la produzione di nuovi beni.

La natura deperibile dei prodotti alimentari può determinare, inoltre, rischi per la sicurezza alimentare e, di conseguenza, rappresentare una minaccia per la salute dei consumatori. Pertanto, la logistica inversa nelle filiere agro-alimentari dovrebbe essere utilizzata anche per garantire una maggiore sicurezza alimentare (food safety) (Baranau & Lisec, 2020). Un aspetto connesso con la deperibilità è quello relativo allo spreco alimentare, sia lungo la



catena distributiva, che nella fase di post acquisto; è un problema importante in quanto rappresenta una significativa perdita di risorse investite nella produzione, conservazione e trasporto degli alimenti con significativi impatti ambientali legati allo smaltimento (Beretta et al., 2013; Kazancoglu et al., 2020).

A tal proposito uno studio proposto da Bottani et al. (2019) analizza diversi scenari di logistica inversa prendendo i rifiuti alimentari confezionati nei negozi al dettaglio nella Regione Emilia Romagna (Italia) e spedendoli ai centri di distribuzione per lo stoccaggio e ad un impianto di trattamento per riutilizzarli, evitando così lo smaltimento dei rifiuti alimentari in discarica. Le possibilità di riutilizzo variano dalla produzione di alimenti per animali domestici alla valorizzazione attraverso la catena di biogas. Gli autori sottolineano, inoltre, l'importanza di gestire le rotte dei veicoli che recuperano gli alimenti sprecati nei negozi al dettaglio. Le suddette rotte dovrebbero essere determinate in base alla posizione e al numero dei centri di distribuzione, per minimizzare i costi.

Un altro studio italiano condotto considera la città di Cagliari, in Sardegna, come area di prova per un caso studio. La ricerca presenta uno schema bi-modulare per gestire la raccolta di rifiuti alimentari attraverso la logistica inversa nelle industrie agroalimentari e la loro successiva distribuzione nelle fattorie e nei centri di raccolta (Fancello et al., 2017).

Tali tematiche si ricollegano poi ad un'altra criticità generale della logistica inversa nelle filiere agroalimentari rappresentata dalla restituzione dei prodotti alimentari in sicurezza, scaduti, in scadenza o resi per altre ragioni (Baranau & Lisec, 2020).

A tal fine diventa strategica l'adeguatezza delle infrastrutture di supporti ed il coordinamento della filiera stessa. Lo studio di Fonseca e Vergara (2014) evidenzia al riguardo le principali limitazioni e le sfide della logistica in America Latina e nei Caraibi, soprattutto per i beni deperibili, quali ad esempio, i prodotti ortofrutticoli, quali l'adeguatezza dell'infrastruttura di supporto, i costi degli investimenti, la coordinazione degli agenti economici lungo la filiera e l'adozione di strumenti informativi e comunicativi adeguati.

Un ulteriore problema in cui la logistica inversa sta assumendo un'importanza crescente è quella della gestione degli imballaggi. Una ricerca brasiliana ha condotto un'analisi sulla logistica inversa degli imballaggi e il coinvolgimento dei raccoglitori di rifiuti nel processo di restituzione dei resti di imballaggio. In questo studio si evidenzia l'importanza dell'economia circolare per i rifiuti solidi (Guarnieri et al., 2020).

## **Conclusioni**

Il limite principale nella conduzione di questa ricerca è stata la relativa scarsa disponibilità di una letteratura ampia e interdisciplinare sulla logistica inversa applicata alle filiere agroalimentari, essendo la maggior parte degli studi di tipo settoriale, mentre appare sempre più necessario affrontare il tema con un approccio olistico e multidisciplinare.

I risultati mettono, comunque, in luce come dal lato dell'offerta i vincoli più importanti che l'industria alimentare deve affrontare nella prospettiva della logistica inversa concernono il problema del routing delle scorte, l'imballaggio degli alimenti e la deperibilità degli alimenti. Tali sfide dovrebbero essere affrontate per ottenere una diminuzione degli sprechi alimentari, un recupero degli imballaggi e per limitare le emissioni inquinanti derivanti dai percorsi dei veicoli. Uno stimolo può però derivare dal comportamento dei consumatori, che potrebbero riorientare la propria domanda verso prodotti biologici, locali, di stagione e, più in generale derivanti da filiere a minor impatto ambientale. In tal senso appare sempre più rilevante poter garantire degli attributi di sostenibilità dei prodotti e dei processi riguardanti non soltanto il processo di produzione relativo alla fase agricola, ma anche quello connesso alle fasi di trasporto. La riduzione delle asimmetrie informative relative alle modalità di trasporto e distribuzione rappresenta una condizione necessaria al fine di far emergere la disponibilità a pagare dei consumatori per attributi di sostenibilità derivanti da una logistica inversa.

Gli sviluppi futuri della ricerca dovrebbero quindi concentrarsi nella direzione di stimare la disponibilità a pagare dei consumatori per attributi relativi a servizi di restituzione dei prodotti, del packaging, di allungamento della shelf life dei prodotti, di riduzione del food loss, nonché di mobilità sostenibile dei prodotti.

**Parole chiave:** reverse logistics, logistica inversa, logistica di ritorno, food, agri-food, food waste, food loss, packaging.

### Bibliografia

- Accorsi R., Cholette, S., Guidani, B. Manzini, & R. Ronzoni, M. (2022). Sustainability assessment of transport operations in local Food Supply Chain networks. *Transportation Research Procedia*, 67, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.12.049>.
- Accorsi, R., Ferrari, E., & Manzini, R. (2019). Modeling inclusive food supply chains toward sustainable ecosystem planning. *Sustainable Food Supply Chains*. Academic Press, 1–21 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813411-5.00001-6>.
- Agnusdei, G.P., & Coluccia, B. (2022), Sustainable agrifood supply chains: Bibliometric, network and content analyses. *Science of The Total Environment*, 824, 153704, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153704>
- Baranau, I., & Lisec, A. (2020). *Reverse logistics in agriculture. XIV. International Conference on Logistics in Agriculture 2020*, Conference Proceedings. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/518>
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33, 764–773. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>
- Bottani, E., Vignali, G., Mosna, D., & Montanari, R. (2019). Economic and environmental assessment of different reverse logistics scenarios for food waste recovery. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 289–303. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.07.007>
- Brunori, G., Galli, F., Barjolle, D., Van Broekhuizen, R., Colombo, L., Giampietro, M., Kirwan, J., Lang, T., Mathijs, E., Maye, D., De Roest, K., Rougoor, C., Schwarz, J., Schmitt, E., Smith, J., Stojanovic, Z., Tisenkopfs, T., & Touzard, J. M. (2016). Are Local Food Chains More Sustainable than Global Food Chains? Considerations for Assessment. *Sustainability*, 8(5), 449. <http://dx.doi.org/10.3390/su8050449>
- Ellen Macarthur Foundation (2013). Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition. [https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport\\_McKinsey-Towards\\_A\\_Circular\\_Economy.pdf](https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf)
- Ericksen, P.J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
- Fancello, G., Mola, F., Frigau, L., Serra, P., Mancini, S., & Fadda, P. (2017). A new management scheme to support reverse logistics processes in the agrifood distribution sector. *Transportation Research Procedia*, 25, 695–715. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.452>
- FAO (2017). The future of food and agriculture – trends and challenges. Rome <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- FAO (2021). Sustainable Food Systems: Concept and Framework. Available online: <http://www.fao.org/about/what-we-do/so4>.
- Folkerts, H. & Koehorst, H. (1997). Challenges in international food supply chains: vertical coordination in the European agribusiness and food industries. *Supply Chain Management*, 2 (1), 11-14. <https://doi.org/10.1108/13598549710156312>
- Fonseca, J., M., & Vergara, N. (2014). Logistics systems need to scale up reduction of produce losses in the Latin America and Caribbean region. *Acta Hort.* 1047, 173-179. doi: 10.17660/ActaHortic.2014.1047.21
- Gonçalves, M.L.M.B.B., & Maximo, G.J. (2022). Circular Economy in the Food Chain: Production, Processing and Waste Management. *Circular Economy and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00243-0>
- Govindan, K. (2018). Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, 195, 419-431. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.003>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research* 240 (2015): 603-625. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>
- Guarnieri, P., Carqueira-Streit, J., A., & Batista, L., C. (2020). Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. *Resources, Conservation & Recycling*, 153, 104541. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104541>

- Hammoudi, A., Hoffmann, R., & Surry, Y. (2009). Food safety standards and agri-food supply chains: an introductory overview, *European Review of Agricultural Economics*, 36(4), 469–478, <https://doi.org/10.1093/erae/jbp044>
- Horrigan L, Lawrence RS, & Walker P. (2002). How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. *Environmental Health Perspectives*, 110(5), 445-456. <https://doi.org/10.1289/ehp.02110445>
- IEA (2021), *Methane Tracker 2021*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/methane-tracker-2021>, License: CC BY 4.0.
- Ingram, J. (2011). A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change. *Food Security*, 3, 417–431. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0149-9>
- IPCC (2019), Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- IPCC (2023), *Climate Change 2023: Synthesis Report*. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, (in press).
- Kazancoglu, Y., Ekinci, E., Mangla, S., K., Sezer, M., D., & Kayikci, Y. (2020). Performance evaluation of reverse logistics in food supply chains in a circular economy using system dynamics. *Business Strategy and The Environment*, 30, 71–91. <https://doi.org/10.1002/bse.2610>
- Khalafi, S., Hafezalkotob, A., Mohamaditabar, D., & Sayadi, M. K. (2019). A novel model for a network of a closed-loop supply chain with recycling of returned perishable goods: A case study of dairy industry. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 12(4), 136-153. [http://www.jise.ir/article\\_98962.html](http://www.jise.ir/article_98962.html)
- Lemma, Y., Kitaw, D., & Gatew, G. (2014). Loss in perishable food supply chain: an optimization approach literature review. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 5(5): 302–311. [https://www.researchgate.net/publication/271722372\\_Loss\\_in\\_Perishable\\_Food\\_Supply\\_Chain\\_An\\_Optimization\\_Approach\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/271722372_Loss_in_Perishable_Food_Supply_Chain_An_Optimization_Approach_Literature_Review)
- Malassis L. (1977), *Économie agro-alimentaire, Économie Rurale*, 122, 68-72. [https://www.persee.fr/doc/AsPDF/ecoru\\_0013-0559\\_1977\\_num\\_122\\_1\\_2525.pdf](https://www.persee.fr/doc/AsPDF/ecoru_0013-0559_1977_num_122_1_2525.pdf)
- Manikas, I., Sundarakani, B., Anastasiadis, F., & Ali, B. (2022). A Framework for Food Security via Resilient Agri-Food Supply Chains: The Case of UAE. *Sustainability*, 14(10), 6375. <http://dx.doi.org/10.3390/su14106375>
- Mehrbakhsh, S., & Ghezavati, V. (2020). Mathematical modeling for green supply chain considering product recovery capacity and uncertainty for demand. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 44378–44395. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10331-z>
- Miranda, B.V., Monteiro, G. F. A., Rodrigues, V.P. (2021). Circular agri-food systems: A governance perspective for the analysis of sustainable agri-food value chains. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120878. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120878>.
- Nair, D.J., Grzybowska, H., Fu, Y., & Dixit, V.V. (2018). Scheduling and routing models for food rescue and delivery operations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 63, 18–32. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.06.003>
- Nellemann, C., Macdevetta, M., Manders, T., Eickhout, B., Svihus, B., Prins, A.G., & Kaltermbom, B.P. (2009). The Environmental Food Crises: The Environment's Role in Averting Future Food Crises. UNEP/GRIP-Arendal, Arendal, Norway.
- Noya, I., Aldea, X., Gasol, C. M., González-García, S., Amores, M. J., Colón, J., & Boschmonart-Rives, J. (2016). Carbon and water footprint of pork supply chain in Catalonia: From feed to final products. *Journal of Environmental Management*, 171, 133–143. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.01.039>
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1998). Going backwards: Reverse logistics trends and practices. Center for Logistics Management, University of Nevada, Reno, Reverse Logistics Executive Council. 1998. <https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionresiduossolidos/files/2008/11/libro-lr.pdf>
- Scherer, L., & Verburg, P.H., (2017). Mapping and linking supply- and demand-side measures in climate-smart agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37, 66. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0475-1>
- Scoppola, M. (2022). Agriculture, food and global value chains: issues, methods and challenges. *Bio-Based and Applied Economics*, 11(2), 91–92. <https://doi.org/10.36253/bae-13517>
- Shirzadi, S., Ghezavati, V., Moghaddam R. T., & Ebrahimnejad, S. (2021). Developing a green and bipolar fuzzy inventory-routing model in agri-food reverse logistics with postharvest behavior. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 41071–41088. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13404-9>

Tavana, M., Abtahi, A.R., Di Caprio, D., Hashemi, R., & Yousefi-Zenouz, R. (2018). An integrated location-inventory-routing humanitarian supply chain network with pre-and post-disaster management considerations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 21–37. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.12.004>

United Nations, (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.

Van Berkum, S., Dengerink, J., & Ruben, R. (2018). The food systems approach: sustainable solutions for a sufficient supply of healthy food. *Wageningen Economic Research*, 064. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/538076>

Vlachos, I. (2014). Reverse Food Logistics during the Product Life Cycle. *International Journal of Integrated Supply Management*, 9(1/2), 49-83. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2014.064356>

Wang, Q., Wu, J., Zhao, N., & Zhu, Q. (2019). Inventory control and supply chain management: A green growth perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.024>

## Dry ports for achieving the sustainability of agri-food supply chains

**Mladen Krstić<sup>1</sup>, Giulio Paolo Agnusdei<sup>1\*</sup>, Snežana Tadić<sup>2</sup>,  
Leonardo Agnusdei<sup>3</sup>, Pier Paolo Miglietta<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *University of Salento, Department of Biological and Environmental Sciences and Technologies, Via Monteroni snc, 73100 Lecce, Italy;*

<sup>2</sup> *University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Logistics department, Vojvode Stepe 305, 11000 Belgrade, Serbia;*

<sup>3</sup> *University of Salento, Department of Innovation Engineering, Via Monteroni snc, 73100 Lecce, Italy*

A dry port is an inland intermodal terminal directly connected by road or rail to a seaport, providing a hub for the transshipment of cargo to and from the seaport (Roso et al., 2009). In recent years, the development of dry ports has become increasingly important due to several trends in global trade (Tadić et al., 2021). One of them is growing demand for intermodal transport. With the increasing volume of global trade, there is a growing demand for intermodal transport that integrates multiple modes of transportation, such as road, rail, and sea (Behdani et al., 2020). Dry ports provide a seamless connection between these modes of transport, making it easier and more efficient to move cargo (Zain et al., 2022). Another trend is shift towards regionalization of trade. There is a growing trend towards regionalization of trade, where countries are increasingly looking to develop trade relationships within their own region (Wang & Sun, 2021). Dry ports provide a key infrastructure element for regional trade by connecting inland regions to seaports, allowing for more efficient and cost-effective movement of goods. Increasing importance of e-commerce is another important trend. The rise of e-commerce has led to a significant increase in parcel deliveries, particularly small and medium-sized parcels (Xiao et al., 2011). Dry ports are well-suited to handle these types of deliveries, as they can provide efficient last-mile delivery services to customers. Lastly, there is a trend of requests for greater efficiency and sustainability. Dry ports can help improve the efficiency and sustainability of global trade by reducing the distance that cargo needs to travel and optimizing the use of transportation modes (Jeevan et al., 2022). This can lead to reduced transportation costs, lower carbon emissions, and faster delivery times. The development of dry ports is significant because it can help to reduce bottlenecks at seaports (Krstić et al., 2019), improve the efficiency and sustainability of global trade, and support the growth of regional trade relationships (Tadić et al., 2019). As a result, there is likely to be continued investment in the development of dry ports in the coming years.

Dry ports are important for sustainability for several reasons. By providing a hub for the transshipment of cargo, dry ports can help to reduce the distance that goods need to be transported (Fazi et al., 2020). This can result in lower fuel consumption and greenhouse gas emissions, which

can help to reduce the environmental impact of transportation. Dry ports can help to optimize the use of different transportation modes, such as rail and sea, to reduce the carbon footprint of transportation (Li et al., 2019). By linking inland regions to seaports, dry ports can help to shift more cargo from road to rail or sea, which are generally more energy-efficient and have lower emissions. Dry ports can help to improve the efficiency of supply chains by reducing transportation times, improving inventory management, and reducing the risk of cargo damage (Nguyen et al., 2021). This can help to reduce waste and lower the environmental impact of the supply chain. Many dry ports are implementing sustainable practices such as renewable energy generation, waste reduction, and water conservation. By promoting sustainable practices, dry ports can help to reduce their own environmental impact and encourage sustainable practices throughout the supply chain (Mata-Lima et al., 2019). Dry ports are important for sustainability because they can help to reduce the environmental impact of transportation, improve supply chain efficiency, and promote sustainable practices throughout the supply chain. As the demand for sustainable supply chains continues to grow, dry ports are likely to play an increasingly important role in promoting sustainability in the logistics sector.

Dry ports can play an important role in the agri-food sector by providing a hub for the efficient and timely movement of agricultural products from farms to consumers. Therefore, main research questions (RQ) are: (RQ1) Which are the key ways of using dry ports in the agri-food sector?; (RQ2) What would be potential business models for operating dry ports that can help achieve sustainable agri-food supply chains?; (RQ3) What are the main policy implications of dry ports implementation in the agri-food sector?

In order to address the RQ1 several key ways implying the significance of the dry ports implementation in the agri-food sector are presented. Dry ports provide farmers and food producers with access to international markets by linking them to seaports for export (Wu & Haasis, 2018). This is particularly important for perishable goods that require quick transport to international markets to maintain their quality. Dry ports often include storage and processing facilities, such as refrigerated warehouses and food processing plants (Bask et al., 2014), which can help preserve the quality and freshness of agricultural products during transport. This is especially important for products that require special handling, such as fresh produce and meat. Many dry ports offer value-added services such as packaging, labeling, and quality control (Andersson & Roso, 2015), which can help increase the value of agricultural products and make them more competitive in international markets. By linking inland regions to seaports, dry ports can help reduce transportation costs for agricultural products (Jeevan et al., 2017). This is particularly important for low-margin products such as grains, which need to be transported in large quantities to be economically viable. Overall, the development of dry ports is significant in the agri-food sector because they can help to improve the efficiency and competitiveness of agricultural supply chains, reduce transportation costs, and increase access to international markets.

Some business models for operating dry ports that can help achieve sustainable agri-food supply chains provide answers to the RQ2. Public-Private Partnership (PPP) model implies the collaboration of the government and private sector to develop and operate dry ports (xx). The government provides the land and infrastructure, while the private sector provides the technology and operational expertise. Cooperative model (Gujar & Ng, 2023) implies that farmers and food producers pool their resources to develop and operate dry ports. Public utility model (Chang et al., 2019) implies that dry port is owned and operated by a public utility or local government. Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) model (Abdoulkarim et al., 2019) implies that a private sector entity develops and operates the dry port for a fixed period of time before transferring ownership and operational control back to the government. Finally, vertical integration model (Miraj et al., 2021) implies that a food producer or retailer operates its own dry port to support its supply chain operations. Overall, these business models can help to ensure that dry ports are developed and operated with a focus on sustainability, while also leveraging the expertise and resources of the private and public sectors to achieve sustainable agri-food supply chains.

The implementation of dry ports in agri-food supply chains has several policy implications which provide answers to the RQ3. First of them is trade policy which implies that the development of dry ports can facilitate trade between regions and countries, which can help to increase the efficiency and competitiveness of the agri-food sector. Governments may need to develop trade policies that support the development of dry ports, such as reducing trade barriers and tariffs, and promoting international cooperation in the development of supply chain infrastructure. The second one is infrastructure

development. The development of dry ports requires significant investment in infrastructure, including transportation networks, storage facilities, and processing equipment. Governments may need to provide incentives or subsidies to encourage private investment in dry ports, and may also need to invest in public infrastructure to support their development. The third one is regulatory frameworks. Governments may need to develop regulatory frameworks to govern the operation of dry ports in the agri-food sector, including environmental standards, safety regulations, and customs procedures. These regulations should be designed to promote sustainability and efficiency in the supply chain, while also ensuring the safety and security of goods and people. The fourth one is capacity building. The operation of dry ports in the agri-food sector requires a skilled workforce with expertise in logistics, transportation, and supply chain management. Governments may need to invest in education and training programs to build the capacity of the workforce, and may also need to provide incentives to attract and retain skilled workers. Finally, the fifth one is technology development. The operation of dry ports in the agri-food sector requires the use of advanced technology, including logistics software, tracking systems, and automated processing equipment. Governments may need to invest in research and development to support the development and adoption of these technologies, and may also need to provide incentives to encourage private investment in technology development. Generally, the implementation of dry ports in agri-food supply chains has significant policy implications that require coordinated action from governments, the private sector, and other stakeholders to achieve sustainable and efficient supply chains.

Overall, the application of dry ports in the agri-food supply chains can result in significant improvements in efficiency, sustainability, competitiveness, and food safety and quality. Dry ports can help to improve the efficiency of the agri-food supply chain by reducing transit times, improving inventory management, and reducing the need for intermediate handling and storage. Dry ports can help to reduce the carbon footprint of the agri-food supply chain by reducing transportation distances and optimizing the use of transport modes. The implementation of dry ports can help to increase the competitiveness of the agri-food sector by reducing transportation costs, improving access to new markets, and enabling the delivery of higher quality products to customers. Dry ports can help to improve food safety and quality by providing better control over temperature and humidity conditions during transportation and storage. In addition, the use of advanced technologies, such as blockchain and Internet of Things (IoT) sensors, can help to ensure product traceability and reduce the risk of food fraud and contamination.

**Keywords:** dry port; intermodal transport; sustainability; agri-food; supply chain

### *Bibliographic references*

Abdoulkarim, H. T., Fatouma, S. H., & Munyai, E. M. (2019). Dry Ports in China and West Africa: A Comparative Study. *American Journal of Industrial and Business Management*, 9(03), 448.

Andersson, D., & Roso, V. (2015). Developing dry ports through the use of value-added services. In *Commercial Transport: Proceedings of the 2nd Interdisciplinary Conference on Production Logistics and Traffic 2015* (pp. 191-203). Cham: Springer International Publishing.

Bask, A., Roso, V., Andersson, D., & Hämäläinen, E. (2014). Development of seaport–dry port dyads: two cases from Northern Europe. *Journal of Transport Geography*, 39, 85-95.

Behdani, B., Wiegmans, B., Roso, V., & Haralambides, H. (2020). Port-hinterland transport and logistics: emerging trends and frontier research. *Maritime Economics & Logistics*, 22, 1-25.

Chang, Z., Yang, D., Wan, Y., & Han, T. (2019). Analysis on the features of Chinese dry ports: Ownership, customs service, rail service and regional competition. *Transport Policy*, 82, 107-116.

Fazi, S., Fransoo, J. C., Van Woensel, T., & Dong, J. X. (2020). A variant of the split vehicle routing problem with simultaneous deliveries and pickups for inland container shipping in dry-port based systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 142, 102057.

Gujar, G. C., & Ng, A. K. (2023). Public Private Partnerships and Port-Land Interface Projects. In *Blue Economy and Smart Sea Transport Systems: Maritime Security*, Cham: Springer International Publishing, pp. 41-47.

Jeevan, J., Maskey, R., Chen, S. L., Sharma, R., & Zaideen, I. M. M. (2022). A Comparative Analysis of Dry Port Operations in Coastal and Landlocked Countries. *Transactions on Maritime Science*, 11(2), 1-24.

Jeevan, J., Salleh, N. H. M., Loke, K. B., & Saharuddin, A. H. (2017). Preparation of dry ports for a competitive environment in the container seaport system: A process benchmarking approach. *International Journal of e-navigation and maritime economy*, 7, 19-33.

Krstić, M., Kovač, M., & Tadić, S. (2019). Dry port location selection: Case study for the Adriatic ports. In *Proceedings of the XLVI Symposium on Operational Research-SYM-OP-IS 2019*. September 15-18, 2019, Kladovo, Serbia, Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade, Belgrade, Serbia, pp. 303–308.

Li, W., Hilmola, O. P., & Panova, Y. (2019). Container sea ports and dry ports: Future CO2 emission reduction potential in China. *Sustainability*, 11(6), 1515.

Mata-Lima, H., Galuzzi Silva, M. C., Emilien, M., Silveira, A. P., Sacht, H. M., Vettorazzi, E., & Morgado-Dias, F. (2019). Identifying and ranking environmental aspects of a dry port in Foz do Iguaçu city, Paraná-Brazil. *Environmental Quality Management*, 29(1), 57-62.

Miraj, P., Berawi, M. A., Zagloel, T. Y., Sari, M., & Saroji, G. (2021). Research trend of dry port studies: a two-decade systematic review. *Maritime Policy & Management*, 48(4), 563-582.

Nguyen, L. C., Thai, V. V., Nguyen, D. M., & Tran, M. D. (2021). Evaluating the role of dry ports in the port-hinterland settings: Conceptual framework and the case of Vietnam. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37(4), 307-320.

Roso, V., Woxenius, J., & Lumsden, K. (2009). The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland. *Journal of Transport Geography*, 17(5), 338–345.

Tadić, S., Kovač, M., Zečević, S., & Krstić, M. (2019). Implementation of the dry port concept in the West Balkans region. In *Proceedings of the VII International symposium: New Horizons of Transport and Communications*, Dobož, Republic of Srpska, pp. 29-30.

Tadić, S., Krstić, M., & Kovač, M. (2021). Implementation of the dry port concept in central and Southeastern Europe logistics network. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 10(2), 131-151.

Wang, Z., & Sun, Z. (2021). From globalization to regionalization: The United States, China, and the post-Covid-19 world economic order. *Journal of Chinese Political Science*, 26, 69-87.

Wu, J., & Haasis, H. D. (2018). The freight village as a pathway to sustainable agricultural products logistics in China. *Journal of Cleaner Production*, 196, 1227-1238.

Xiao, Z., Yuan, Q., Sun, Y., & Sun, X. (2021). New paradigm of logistics space reorganization: E-commerce, land use, and supply chain management. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100300.

Zain, R. M., Salleh, N. H. M., Zaideen, I. M. M., Menhat, M. N. S., & Jeevan, J. (2022). Dry ports: Redefining the concept of seaport-city integrations. *Transportation Engineering*, 8, 100112.



# La mobilità degli studenti casa-università: scelte di trasporto durante la pandemia da Covid-19

**Chiara Lodi<sup>\*1</sup>, Giovanni Marin<sup>1</sup>, Paolo Polidori<sup>1</sup>, Desiree Teobaldelli<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Università di Urbino Carlo Bo*

## 1 Introduzione

Il settore dei trasporti è uno tra i più critici in termini di impatto ambientale (EEA, 2013): esso contribuisce sia alle emissioni di gas serra sia a quelle di inquinanti locali (materiale particolato, ossidi di azoto, ecc.), generando, inoltre, costi socioeconomici elevati. Tale settore, inoltre, consuma un terzo di tutta l'energia finale consumata in UE, gran parte della quale è legata ai derivati del petrolio (95% secondo EEA (2019)). Il trasporto su strada ne è il principale responsabile. Alcuni settori economici sono riusciti a ridurre le proprie emissioni a partire dal 1990, mentre quello dei trasporti è responsabile di un loro aumento e, ad oggi, causa più di un quarto delle emissioni totali di gas serra nell'UE. Tra le varie tipologie di trasporto, quello su strada (auto, furgoni, camion e autobus) è responsabile di quasi l'80% di tutte le emissioni di gas serra dell'UE. Nelle aree urbane è spesso causa di ulteriori esternalità negative legate ai fenomeni di congestione del traffico (Levine, 2006). L'EEA ha rilevato che le emissioni prodotte dal settore dei trasporti sono aumentate costantemente nel periodo 2013-2019 a causa della crescita economica che ha generato un conseguente aumento del volume del trasporto di passeggeri e merci. Durante il Covid-19, le emissioni legate ai trasporti sono diminuite, anche se le proiezioni per il prossimo decennio indicano una nuova crescita che si protrarrà fino al 2025 (EEA, 2022). Questa situazione minaccia il raggiungimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni che l'UE si è prefissata. Dato questo scenario, lo sviluppo di politiche e strategie, globali e locali, per ridurre le emissioni, il consumo di energia e l'uso di fonti non rinnovabili nel settore dei trasporti rappresenta attualmente una delle principali sfide di politica ambientale e dei trasporti. A livello di UE sono state proposte e approvate diverse azioni. Ad esempio, la Smart Mobility Strategy si focalizza sulla ricerca di soluzioni rivolte a mantenere il diritto alla mobilità individuale tenendo in considerazione gli obiettivi di sostenibilità ambientale, oppure l'EU Green Deal che mira a ridurre le emissioni di gas serra, l'impatto negativo che esse hanno sulla salute ed a promuovere l'innovazione nel settore dei trasporti. Tali obiettivi dovrebbero essere perseguiti anche a livello locale attraverso la pianificazione di interventi mirati che combinino target ambientali con azioni di sensibilizzazione dell'utenza. Dal momento che le scelte di spostamento dipendono da fattori economici, sociali, culturali e geografici individuali, le strategie a livello locale, per risultare vincenti, necessitano di informazioni puntuali e tempestive sulle scelte modali dei soggetti. Fra queste, l'analisi delle scelte di spostamento verso le città universitarie

---

\* Corresponding author: [inserire la mail dell'autore a cui inviare la corrispondenza] [Stile SIET\_NOTA]

difficili da raggiungere è sicuramente di particolare interesse al fine di valutare l'impatto ambientale del settore dei trasporti (Eluru et al., 2012; Rotaris and Danielis, 2014; Zhou et al., 2018; Rérat, 2021).

## 2 L'Università di Urbino Carlo Bo

L'Università di Urbino Carlo Bo (Uniurb) è stata fondata nel 1506 e si trova in Italia nella regione Marche, nell'entroterra della provincia di Pesaro-Urbino. L'università è uno dei principali motori economici della città. Nel 2021 Uniurb aveva 14.721 studenti iscritti, 838 unità di personale docente, tra cui professori, ricercatori, collaboratori e 365 persone impiegate come personale tecnico e amministrativo, a fronte di soli 13.772 residenti nel comune di Urbino. Dal punto di vista logistico, l'università soffre di diverse limitazioni. La città di Urbino si trova a 485 metri sul livello del mare e non ha una stazione ferroviaria (la stazione più vicina si trova a Pesaro, a circa 35 km di distanza). La conseguenza è che il trasporto da e per Urbino è quasi esclusivamente un trasporto su strada. Nel passato la vita universitaria della componente studentesca era di tipo residenziale con permanenze di lungo periodo, anche per questa ragione le politiche di trasporto e di mobilità non sono state gestite dalle amministrazioni locali come una priorità o come qualcosa su cui valesse la pena investire. A seguito di recenti cambiamenti dell'organizzazione degli studi e delle abitudini di vita degli studenti, si è assistito a un aumento del pendolarismo. Attualmente, gli studenti universitari non residenti o non domiciliati, in costante aumento, richiedono un sistema di trasporto più efficiente e articolato.

## 3 I dati utilizzati e la metodologia empirica

L'articolo si basa sui dati ottenuti attraverso un sondaggio condotto dal Gruppo di Lavoro sulla Mobilità della Rete italiana delle Università Sostenibili (RUS University Mobility Survey). Il questionario somministrato riguarda i comportamenti di mobilità degli studenti e del personale universitario italiano prima e dopo la pandemia da Covid-19. L'indagine complessiva analizza i cambiamenti nelle attitudini di mobilità individuale indotti dalla pandemia. Il sondaggio è stato effettuato all'inizio di luglio 2020 e somministrato online agli studenti e ai dipendenti (accademici e non accademici) delle università italiane che hanno aderito all'iniziativa.

Per analizzare i fattori che influenzano le modalità di spostamento degli studenti, è stato utilizzato un modello multinomiale a scelta discreta di tipo mixed logit che permette di rappresentare l'eterogeneità delle preferenze degli individui e le correlazioni tra le categorie alternative di scelta (Cameron e Trivedi, 2005; Train, 2009). Nel nostro modello, le alternative sono rappresentate dai mezzi di trasporto principalmente utilizzati da ciascun individuo per recarsi all'università. Come alternativa di base abbiamo scelto il "Trasporto Pubblico". Con riferimento alle variabili relative agli studenti (individual-specific), sono stati considerati i seguenti aspetti personali: fuori sede, distanza di viaggio in km, possesso di un'auto, genere, età, numero di giorni passati all'università alla settimana, dimensione del nucleo familiare, anno di iscrizione accademica e area di studio. Abbiamo scelto due variabili specifiche per ciascuna alternativa. In primo luogo, adottiamo il tempo di viaggio effettivo, espresso in minuti, dal domicilio dichiarato a Urbino. Il tempo di viaggio effettivo varia in base al mezzo di trasporto scelto. In secondo luogo, utilizziamo le tariffe unitarie di viaggio. I dati sulle tariffe sono stati dedotti dalle informazioni fornite dalla ditta Adriabus (consorzio a responsabilità limitata di trasporto pubblico della provincia di Pesaro-Urbino) e da Trenitalia.

## 4 Risultati preliminari e futuri sviluppi

Analizzando la Tabella 1, se uno studente possiede un'auto, ha una maggiore probabilità di scegliere l'auto invece del trasporto pubblico come mezzo di trasporto principale. Inoltre, gli studenti fuori sede sono più inclini a viaggiare in auto, specialmente come passeggeri, che a utilizzare i trasporti pubblici. Gli stessi dimostrano di essere meno inclini a camminare rispetto ad optare per i mezzi pubblici. Lo stesso risultato si ottiene analizzando la distanza tra casa e università. Maggiore è la

distanza, minore è la probabilità di essere un passeggero in auto o di andare a piedi; quindi, gli studenti si affidano ai mezzi pubblici per raggiungere l'università. Questi risultati sottolineano quanto sia importante organizzare una buona rete di trasporti pubblici per e da Urbino, soprattutto perché, dall'analisi descrittiva dei nostri dati, un'alta percentuale di studenti proviene dalle regioni italiane meridionali. In termini di giorni trascorsi all'università, un aumento del numero di giorni genera una minore propensione a guidare l'auto, sia da soli che con passeggeri, rispetto all'utilizzo dei mezzi pubblici. Per quanto riguarda le dimensioni del nucleo familiare, abbiamo ottenuto lo stesso risultato. Se ci concentriamo sulla condizione lavoro/studio, è evidente che essere un lavoratore a tempo pieno o uno studente part-time aumenta la probabilità di utilizzo dell'auto rispetto al trasporto pubblico. Questi ultimi due risultati riflettono la necessità di essere più liberi da vincoli di tempo e di altri passeggeri a causa di impegni di studio/lavoro e familiari differenti. Infine, i risultati suggeriscono che l'area accademica non ha impatto sulla scelta del mezzo di trasporto principale, tranne per quello che riguarda le materie umanistiche: gli studenti iscritti a un corso di laurea in studi umanistici, rispetto a quelli iscritti a giurisprudenza, economia, scienze politiche o sociologia, sono più inclini a spostarsi con i mezzi pubblici piuttosto che in auto o a piedi.

**Tabella 1. Risultati del modello mixed logit – pre Covid-19**

Scelta: (Alternativa base: Trasporto Pubblico)	Guidatore senza passeggeri	Guidatore con passeggeri	Passeggero in auto	Camminata
Fuori sede	0.490 (0.534)	1.067 (0.789)	2.022** (0.864)	-1.659** (0.721)
Distanza (km)	0.0399 (0.263)	0.485* (0.291)	-0.483** (0.246)	-2.671*** (0.292)
Proprietà auto	5.925*** (1.030)	3.735*** (0.626)	1.879*** (0.356)	-0.141 (0.200)
Genere	0.0872 (0.224)	0.319 (0.293)	1.309** (0.547)	-0.119 (0.237)
Età	0.0297* (0.0171)	-0.0125 (0.0270)	0.0253 (0.0321)	-0.107*** (0.0335)
Giorni all'università	-0.182*** (0.0614)	-0.269*** (0.0805)	-0.0725 (0.0903)	0.0776 (0.0715)
Dimensioni nucleo familiare	-0.178** (0.0881)	-0.119 (0.124)	-0.133 (0.145)	0.242*** (0.0872)
Studente a tempo pieno	[categoria base]	[categoria base]	[categoria base]	[categoria base]
Studente part-time	0.569** (0.254)	0.495 (0.303)	-0.978* (0.568)	-0.0480 (0.293)
Lavoratore a tempo pieno	1.161*** (0.376)	1.130** (0.490)	-1.129 (0.905)	0.512 (0.460)
Anno di immatricolazione	-0.0833 (0.0703)	-0.0180 (0.0853)	-0.127 (0.121)	0.0964 (0.0799)
Giurisprudenza, Economia, Scienze politiche e Sociologia	[categoria base]	[categoria base]	[categoria base]	[categoria base]
Discipline scientifiche	0.0218 (0.296)	0.745* (0.441)	-0.0826 (0.576)	0.269 (0.296)
Discipline umanistiche	-0.559** (0.275)	0.117 (0.415)	0.0168 (0.501)	-0.617** (0.289)
	Effetto medio	Dev. Std.		
Tempo effettivo viaggio (minuti)	-0.0254*** (0.00908)	0.0110*** (0.00354)		
Tariffe di viaggio (€)	-0.103*** (0.0279)	0.0432** (0.0182)		

N. di casi: 1360. Standard errors tra parentesi. \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

I risultati nella Tabella 2, riportano gli effetti marginali medi legati ai cambiamenti nelle preferenze di trasporto in uno scenario post Covid-19 ottimistico e pessimistico. Solo due variabili risultano statisticamente significative come fattori di cambiamento delle abitudini di spostamento degli studenti universitari. Nello scenario ottimistico, se uno studente è fuori sede ha una maggiore probabilità di cambiare mezzo di trasporto rispetto ai pendolari. Per quanto riguarda lo scenario pessimistico, i giorni

trascorsi a Urbino, a causa delle attività universitarie, hanno un effetto positivo sul cambiamento del mezzo di trasporto e sono statisticamente significativi (5%): un aumento del numero di giorni all'università genera una crescita dell'1,73% della probabilità di ripensare la propria scelta del mezzo di trasporto. Infine, in entrambi gli scenari, la probabilità di cambiare mezzo di trasporto aumenta rispettivamente del 13,2% e del 14,2% se gli studenti dovessero decidere di ridurre le opportunità di recarsi a Urbino a causa della Covid-19.

Probabilità di cambiare mezzo di trasporto principale dopo la prima ondata del Covid-19	Scenario ottimistico	Scenario pessimistico
Fuori sede	0.110** (0.054)	0.037 (0.064)
Distanza (km)	0.0176 (0.019)	0.007 (0.023)
Proprietà auto	-0.009 (0.024)	-0.015 (0.030)
Giorni all'università	-0.008 (0.007)	0.0173** (0.008)
Studente a tempo pieno	[categoria base]	[categoria base]
Studente part-time	-0.041 (0.030)	-0.035 (0.038)
Lavoratore a tempo pieno	-0.056 (0.044)	0.0025 (0.061)
Anno di immatricolazione	0.009 (0.008)	0.010 (0.009)
Giurisprudenza, Economia, Scienze politiche e Sociologia	[categoria base]	[categoria base]
Discipline scientifiche	-0.018 (0.035)	-0.053 (0.041)
Discipline umanistiche	-0.008 (0.033)	-0.0005 (0.040)
Genere	0.040 (0.026)	0.039 (0.0312)
Età	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.003)
Dimensione del nucleo familiare	0.004 (0.010)	0.006 (0.013)
Intenzione di ridurre la propria presenza dopo il Covid-19	0.132*** (0.022)	0.142*** (0.032)
N. Osservazioni	1369	1369

Stima probit. Standard errors tra parentesi. \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Ulteriori sviluppi e approfondimenti di analisi saranno dedicati sia allo studio delle scelte relative alle modalità di trasporto del personale universitario (accademico e non accademico). Inoltre, verranno stimati gli effetti indotti da ipotetici cambiamenti delle variabili che influenzano le scelte di trasporto. In particolare, si analizzeranno gli effetti dell'aumento dei tempi di viaggio, delle tariffe degli autobus (questo peraltro effettivamente deciso nel 2022 dall'azienda locale di trasporto pubblico), dell'aumento dei costi per i conducenti che viaggiano da soli, dello sconto per i passeggeri che utilizzano il *carpooling*, dello sconto per i conducenti del *carpooling*, dell'offerta di biglietti gratuiti per il trasporto pubblico e, infine, della riduzione dei tempi di viaggio del trasporto pubblico. Questa analisi sulla possibile adozione di diverse politiche sui trasporti ci permetterà di analizzare se esistono o meno tendenze all'adozione di modalità di viaggio più sostenibili, quindi meno inquinante; ad esempio, preferire il *carpooling* e/o il trasporto pubblico per spostarsi dall'origine alla destinazione genera minori emissioni di gas serra e potrebbe contribuire a rendere più *green* il settore dei trasporti, oltre a creare una rete di trasporti efficace ed efficiente.

**Parole Chiave:** trasporti, mobilità sostenibile, preferenze di spostamento, pandemia da Covid-19

### *Riferimenti bibliografici*

Cameron, A. C., and P. K. Trivedi. 2005. *Microeconometrics: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.

EEA Report. 2013. Air quality in Europe. No 9/2013. ISBN 978-92-9213-406-8. ISSN 1725-9177. <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. PDF TH-AM-20-001-EN-N - ISBN 978-92-9480-208-8 - ISSN 2467-3196 - doi: 10.2800/433449. HTML TH-AM-20-001-EN-Q - ISBN 978-92-9480-207-1 - ISSN 2467-3196. <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. <https://doi.org/10.2800/16646>

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*, Vol. 4, (2), pp. 129-149. <https://doi.org/10.1007/s12469-012-0056-2>

Levine, J. 2006. *Zoned out. Regulation, markets and choices in transportation and metropolitan land-use*. Washington, DC: Resources for the Future.

Rerat, 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. <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. *Transport. Res. Pol. Pract.* 67, 127–140. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.06.011>

Train, K.E. 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*; Cambridge University Press: London, UK; New York, NY, USA.

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

# Stakeholder engagement in the Sustainable Urban Logistics Planning: the case of the Metropolitan City of Rome

**Riccardo Lozzi<sup>1</sup>, Gabriele Iannaccone<sup>1</sup>, Edoardo Marcucci<sup>1,2</sup>,  
Valerio Gatta<sup>1,2</sup>, Ila Maltese<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> TRElab, Department of Political Sciences, Roma Tre <sup>2</sup>University Molde University College

According to official guidelines, participation of both citizens and stakeholders in the drawing up of a Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP) enhances the public acceptance and support and thus facilitates the implementation of the plan itself (Eltis, 2019).

Urban logistics (UL) represents one of the most important and tricky challenges since it produces negative externalities while it is also necessary to ensure city growth, competitiveness, accessibility and inclusiveness. It is important to achieve sustainable UL, i.e. That is, a goods distribution system that effectively and efficiently meets market demand. All while maintaining a satisfactory level of environmental and social sustainability (Taniguchi & Thompson, 2014). Nevertheless, under this respect, there are two possible causes of low quality urban planning when dealing with UL (Le Pira et al., 2017).

On the one hand, the presence of very different stakeholders (senders and receivers, logistics operators/service providers, citizens/consumers, administrators, and regulators) makes preference heterogeneity even more relevant and significant within the decision-making process (Marcucci *et al.*, 2012). Stakeholders actually have often contrasting values and goals, and also very different utility functions (Stathopoulos, *et al.*, 2012), thus being expected to be differently affected by intervention measures; indeed, the lack of awareness of the complexity of the system can widen the heterogeneity of policy acceptability (Gonzalez-Feliu, 2014).

On the other hand, the horizontal competition among stakeholders, such as transport operators, provokes lack of data and knowledge with respect to market functioning, producing low levels of cooperation (Bjorgen et al., 2021; DeSouza et al., 2014; Lindawati, 2014).

Leaving aside the difficulty of gathering data, which can easily be overcome using new technologies, the real problem often lies in the under-use, misuse or bad use of this data. While it is true – and understandable – that the private sector may be reluctant to share its strategies with potential or effective competitors, it is not comforting to learn that only 60% of cities that have implemented smart city projects – and are thus aware of their importance – actually use the data obtained (Osservatori Digital Innovation, 2022).

Indeed, data are under-utilised for several reasons. These include not only the being endowed with competence in both collecting and processing information, but also the lack of coordination, the instability of governance and, shifting the focus to more purely cultural aspects, the lack of trust in the institutions.

Yet, these data, whose importance for the private sector lies in efficiency, can be used by the public sector not only for assessing policies but also to communicate their main outputs. This allows administrators to enhance a mutual exchange of data and information with citizens and operators, to take shared and sustainable decisions, and to reinforce public engagement and participation. Within this context, participatory planning and stakeholder engagement play a fundamental role in balancing private sector requirements for higher efficiency and low-cost operations, and public needs for ensuring city liveability, high safety and environmental sustainability.

This can be especially useful to improve the situation, especially when dealing with the recent increase of e-commerce, even enhanced by the covid-19 pandemic outbreak in 2020, and the consequent huge rise of B2C (business to consumers) urban deliveries. The active involvement of citizens and stakeholders turned out to be fundamental. Nevertheless, it is not easy to implement such a process, due to (at least) two different problems.

First, there is a formal issue, due to the numbers of potential people and representatives to involve and the available resources to do it; second, an essential issue is represented by the complexity of the topics to be addressed.

To shed light on these issues, many studies discuss different tools to engage citizens and stakeholders in a possibly fruitful and lasting dialogue; among these the Living lab (LL) action-oriented approach (Nesterova & Quak, 2016), while developing knowledge, provides fertile ground for testing innovative solutions.

The aim of a LL is primarily to encourage participation of all relevant stakeholders and user groups, due to their various and different backgrounds, favouring a better understanding, knowledge and supporting innovation by listening to multiple needs and experts' suggestions.

Its nature aims to make stakeholders agreeing common ambitions and working together towards common goals, feeling listened, involved, and engaged (Maltese et al., 2023).

The living lab concept fits the complexities of the urban freight system well (Quak et al., 2016); indeed, the scope can be focused on a single specific issue limited in space or consider logistics across the whole city.

In UL it turned out to be crucial, since due to the large number of stakeholders, often with conflicting interests, the needed for collaboration is very hard to implement.

Accordingly, co-created solutions are proved to be more effective, since they are built on the synthesis of logistics and behavioural studies (Wang et al., 2021).

Actually, the scanty knowledge on UL, also due to multiple distribution actors, and the predominance of small companies, is one of the challenge LL must cope with (CITYLAB 2018).

Data exchange, which is crucial for individual and collective evaluation, at every stage (ex-ante, in itinere, ex-post) of the assessment process (Marcucci et al., 2019) may transform the ex-ante evaluation in a co-participated and transferable process for discovering in advance the effects of the decision to be taken (LEAD 2021). Cooperation is based on communication and dissemination of outcomes, knowledge sharing, and information exchange between stakeholders and decision makers (ibidem).

Furthermore, LL should be replicable and scalable, as it is intended to be a generic decision-making framework for stakeholder interaction (Ballantyne et al., 2013).

Last but not least, within the Sustainable Urban Logistics Plans (SULPs), aimed at ensuring efficient and sustainable logistics within urban areas (Fossheim & Andersen, 2016), LL can

ensure a coherent and complementary relation between bottom-up and top-down approaches.

Finally, it is a useful approach as long as the implementation of specific solutions within a collaborative environment can be crucial for their effectiveness.

In particular, the LLL of the City of Rome constitutes a participatory co-creation laboratory aiming at systematically involve public and private CL actors to carry out innovative and shared pilot projects. In this case, LLL although conceived and deployed as a standalone stakeholder engagement tool, needs to be complemented with structured, technical and stakeholder engagement tools. To provide a clearer overview, it is noteworthy mentioning that UL planning is often characterized by time and budget constraints that, coupled with the fore-mentioned lack of data and knowledge, calls for new methodologies to be developed.

Interestingly, according to the recently shared outcomes, the LLL is considered among the opportunities of the SWOT analysis as a facilitator of the metro-SULP activities and approach adopted, together with the PNRR support and the EU De-carbonisation strategy. It also demonstrates the importance of governance aspects for the ability to manage wide-ranging strategies, both national and supranational (Città Metropolitana di Roma, 2022).

In order to collect and share data within the LLL, it has been developed the project "L-3D - a new dimension of participation", coordinated by TRElab, at the Department of Political Sciences of Roma Tre University. It uses new technologies and innovative communication tools to improve stakeholder engagement in the decision-making process for UL.

In more detail, the project develops and systematizes an innovative decision support system to facilitate stakeholder involvement and to assess the *ex-ante* acceptability of measures.

It delves on the application of this methodology in a real context as the participatory meetings in LLL of Rome by describing the different phases of L-3D case study, starting from the preliminary identification of shared measures to their final prioritization.

L-3D produced a purpose-built software is divided into two modules (Choose and Visualise), to complement the Living Lab approach.

The first one, L-3D choose, is based on Stated Preference (SP) and Discrete Choice Models (DCM), which constitute a valid instrument to estimate behaviourally consistent policies (Gatta et al., 2017). This is coherent to the idea of using a more structured, technical and scientific stakeholder engagement tools. By embedding this methodology within a software capable of eliciting and modelling data in real time within a participatory framework (e.g., a workshop, a LLL meeting) one can offset the gaps previously described.

The model is integrated with interactive audio-visual content. This will allow to represent, in real time, the preferences of stakeholders and to view the evolution of scenarios in an interactive way.

The software enables the acquisition and segmentation of stakeholders' preferences of the stakeholders consulted. At the end of the consultation process, the software can process the answers in real time, and store them so that it can represent the results, that are presented to the public through a graphic optimization, in the module "visualise".

Digital storytelling is used to make the result presentations more appealing and easy-to-grasp, thus reducing the risk of the so-called "survey fatigue".

Once the scenarios deemed most acceptable by most stakeholders are defined, they are reproduced in a video format, with the creation of movies reproducing in a realistic way how the new measures will impact the urban system.

This paper delves on the application of this methodology in a real context as the participatory meetings in LLL of Rome by describing the different phases of L-3D case study, starting from the preliminary identification of shared measures to their final prioritization



The analysis will also provide insights into the potential transferability to other existing Living Labs worldwide, and to other participatory planning processes, not only in a public policy context but also in the private sector realm.

As it allows identifying potential solutions and the role of the various actors, it can secure commitment to a strategy of improvements (Holguín-Veras et al., 2015); moreover, thanks to clearly identified stakeholders and their needs, it is then possible to preconize the acceptability of the proposal, thus reducing times and costs of the decision-making process and minimizing potential conflicts during its implementation. This increases the chance of success of the measure, at the same time increasing also the reliability of the decision maker (Marcucci et al., 2019).

**Keywords:** Stakeholder engagement, storytelling, city logistics, SULP, Rome inserire le parole chiave separate da punto e virgola

### *Riferimenti bibliografici*

Per i riferimenti bibliografici si richiede di seguire il sistema APA [stile: SIET\_bibliografia]

Ballantyne, E. E. F., Lindholm, M., & Whiteing, A. (2013). A comparative study of urban freight transport planning: Addressing stakeholder needs. *Journal of Transport Geography*, 32, 93–101.

Bjørgen, A., Fossheim, K., & Macharis, C. (2021). How to build stakeholder participation in collaborative urban freight planning. *Cities*, 112, 103149.

De Souza, R., Goh, M., Lau, H. C., Ng, W. S., & Tan, P. S. (2014). Collaborative urban logistics—synchronizing the last mile a Singapore research perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 422-431.

Eltis. (2019). Guidelines for developing and implementing a sustainable urban mobility plan (2nd ed.) available at: [https://www.eltis.org/sites/default/files/sump\\_guidelines\\_20\\_19\\_interactive\\_document\\_1.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/sump_guidelines_20_19_interactive_document_1.pdf).

Fossheim, K., & Andersen, J. (2016). Planning for Sustainable Urban Logistics in Europe—a Review. NORSULP Deliverable 1.1. TØI Report, (1508/2016).

Gatta, V., Marcucci, E., & Le Pira, M. (2017). Smart urban freight planning process: integrating desk, living lab and modelling approaches in decision-making. *European Transport Research Review*, 9, 1-11.

Gonzalez-Feliu, J., & Salanova, J. M. (2012). Defining and evaluating collaborative urban freight transportation systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 172-183.

Holguín-Veras, J., Amaya-Leal, J., Wojtowicz, J., Jaller, M., González-Calderón, C., Sánchez-Díaz, I., ... & Browne, M. (2015). Improving freight system performance in metropolitan areas: a planning guide (No. Project NCFRP-38).

Le Pira, M., Marcucci, E., Gatta, V., Ignaccolo, M., Inturri, G., Pluchino, A. (2017). Towards a decision-support procedure to foster stakeholder involvement and acceptability of urban freight transport policies. *Eur. Transp. Res. Rev.* 9: 54.

Lindawati, Johan van Schagen, Mark Goh & Robert de Souza (2014) Collaboration in urban logistics: motivations and barriers, *International Journal of Urban Sciences*, 18:2, 278-290, DOI: 10.1080/12265934.2014.917983

Maltese, I., Sciuillo, A., Marcucci, E., Gatta, V. & Rye, T. (2023). Challenges for public participation in sustainable urban logistics planning: the experience of Rome. In *Public Participation in Transport in Times of Change* (pp. 1-22). Emerald Publishing Limited.

Marcucci, E., Stathopoulos, A., Gatta, V., Valeri, E. (2012), A stated ranking experiment to study policy acceptance: the case of freight operators in Rome's LTZ. *Italian Journal of Regional Science*, 11 (3), 11–30.

Marcucci E., Gatta V., Maltese I. (2019), Accettabilità delle politiche pubbliche a sostegno del processo decisionale: alcuni metodi d'analisi, in G. Cesare Romagnoli (ed.), *Le frontiere della politica economica*, Franco Angeli, pp. 83-95

Nesterova, N., & Quak, H. (2016). A city logistics living lab: a methodological approach. *Transportation Research Procedia*, 16, 403-417.

Quak, H., Lindholm, M., Tavasszy, L., & Browne, M. (2016). From freight partnerships to city logistics living labs—Giving meaning to the elusive concept of living labs. *Transportation Research Procedia*, 12, 461-473.

Stathopoulos, A., Valeri, E., & Marcucci, E. (2012). Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, 22, 34-45.

Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (Eds.). (2014). *City logistics: Mapping the future*. CRC Press.

Wang, X., Wong, Y. D., Li, K. X., & Yuen, K. F. (2021). A critical assessment of co-creating self-collection services in last-mile logistics. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 32 No. 3, pp. 846-871

## Action Plan for measure replicability in urban logistics

**Ila Maltese<sup>1\*</sup>, Edoardo Marcucci<sup>1,2</sup>, Valerio Gatta<sup>1,2</sup>, Carlo Gentile<sup>3</sup>, Fabio Nussio<sup>3</sup>, Andrea Pasotto<sup>3</sup>, Marco Surace<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *TRElab, Department of political sciences, Università degli Studi Roma Tre, Rome, Italy*

<sup>2</sup> *Molde University College, Molde, Norway*

<sup>3</sup> *Roma Servizi per la Mobilità, Rome, Italy*

In 2021 the European Commission selected 100 cities to first launch innovation pathways towards climate neutrality by 2030 (EUCOMM, 2023), and secondly act as ecosystems of experimentation and innovation to help all European cities tackle the green transition and become climate neutral by 2050 (OECD, 2023). The actions will cover mobility, energy efficiency and urban planning, basing their effectiveness on the replicability of the chosen measures.

Rome is among these 100 cities, and is, thus, the subject of several ongoing or hopefully future projects that envisage measures for the rapid achievement of a more sustainable mobility to create more liveable and accessible places for people and goods, that would be better dealt with together (Dablanc, 2011). For example, following the logic of the so-called 15-minute city - with which Moreno (2016) preconizes a drastic reduction in the number of trips made by citizens for both work and leisure purposes, thanks to the spread of communication technologies (Caragliu, 2022) - intermodal and inter-connected micro hubs are planned in the city of Rome.

In particular, the EU-funded MOVE21 project, which aims at transforming the involved cities and their surroundings into smart zero emissions nodes for both passenger and freight mobility, thus contributing to achieve the 30% reduction of transport-related emissions by 2030, among the several transport-related innovations set up, include different types of mobility hubs. They host integrated transport services, including ancillary ones such as: PUDOs points, cargo-bike assistance and parking, crowd-shipping, shared use of public transport for people and goods. They share spaces and services among different activities and users (citizens, transport operators, retailers). They are managed according to new

---

\* Corresponding author: [ila.maltese@uniroma3.it](mailto:ila.maltese@uniroma3.it)

business and governance models. They can be greenfield (built from scratch) or brownfield (located at existing transport nodes, such as public transport stations or parking areas),

The solutions adopted for configuring the hubs will be co-designed, shared, and evaluated by the 6 cities of 4 different countries (Norway, Sweden, Germany, and Italy) participating in the project; in particular they have been divided in 3 Living Lab Cities (Oslo, Gotheborg, Hamburg) and 3 replicator cities (Munich, Bologna, Roma). Each of these cities must replicate at least three measures that have been implemented by the others, after highlighting a number of elements of possible criticality, as well as the solutions envisaged to overcome them. For this purpose, each city was involved in a multi-stage process.

In the first phase, each city was asked to describe some of the solutions adopted or planned in the short term to rationalise urban logistics through an analytical framework called logbook, in order to go into detail on some specific aspects.

In the second phase, after consulting the logbooks of the other cities, each city chose a certain number of measures to replicate on its territory (from a minimum of one measure for living labs to a maximum of three measures for replicators).

Following this phase, for example, Rome decided to replicate the three measures listed in column 1, borrowing them from the three cities listed in column 2.

**Table 1. Rome replication activities in MOVE21 project**

SOLUTION	CITY
<i>1. Smart Bicycle parking systems at local public transport stops</i>	Gotheborg (SW)
<i>2. Restrictions on access to the LTZ based on vehicle fuel</i>	Oslo (NO)
<i>3. Micro-Hub configuration guidelines</i>	Bologna (IT)

In order to allow full accessibility of goods and people, but at the same time guarantee a high quality of life for the inhabitants and the preservation of the historical and cultural heritage of the city, the city of Rome is constantly striving to find new solutions. At present, the following interventions are implemented, according to the replication activities, in the urban logistics field:

1. Extension of the Limited Traffic Zone (LTZ), supported by a system of rules and incentives implemented by the Administration;
2. Setting up a hub for passengers and logistics mobility in Trastevere Area (Flavio Biondo square);
3. Adaptation for metro stations with smart bicycle parking facilities and parcel lockers shared by several logistic operators.

While with regard to the first measure there are many concerns at the municipal scale due to the high degree of (not unexpected) dissent from the citizenry, for the hub planning or improvement initiatives, several details are available.

As for the second intervention, the central area of the square inside the tram tracks will be dedicated to public transport by road with the construction of pavements and shelters and the reorganisation of the taxi rank. For the safety of pedestrians, a wide passageway will be created for access to the bus platforms and the Trastevere railway station, which overlooks

the square itself. The adjacent pavements will be widened and green areas, pedestrian spaces and bicycle racks will be added on one side, while on the other side there will be areas for loading and unloading goods, electric vehicle charging, car sharing and parking for the disabled.

Concerning the third measure, the Municipality of Rome and ATAC - Rome's public LPT company – foster the delivery via lockers at the metro stops within the city, which increases customer services within the public transport infrastructure, making metro stations increasingly strategic nodes for city mobility while at the same time reducing the number of B2C delivery vehicles on city streets.

The initiative is part of the broader Sulp (Sustainable Urban Logistics Plan) logistics plan that, following the indications provided by the section on the rationalisation of urban logistics included in the PUMS, RSM is working on and which must be approved by the City Council in 2023. The new lockers are already active in 10 ATAC metro stations.

In addition, Rome Council Resolution No. 259/2020 identified and financed the construction of 40 interchanges between bicycles and public transport. The aim is to encourage the use of bicycles to travel the 'first mile' from/to home to the metro station, parking them in a safe place and opening the possibility also for delivery operations.

Bike boxes' are the basic elements of the bicycle parking system. The user can park his or her bike inside a closed box, which will open at the user's request via the app, close again with the bike inside, and reopen only at the user's request, via the app, for pick-up, leaving also the possibility for online checks. The system will be connected to the data network to receive commands from the web server and send its status in real time via a secure connection.

All three of these measures, which are in the process of being completed or implemented, will be enriched by the comparison between the city of Rome and the consortium cities hosting living labs that have already adopted these measures (see Table 1).

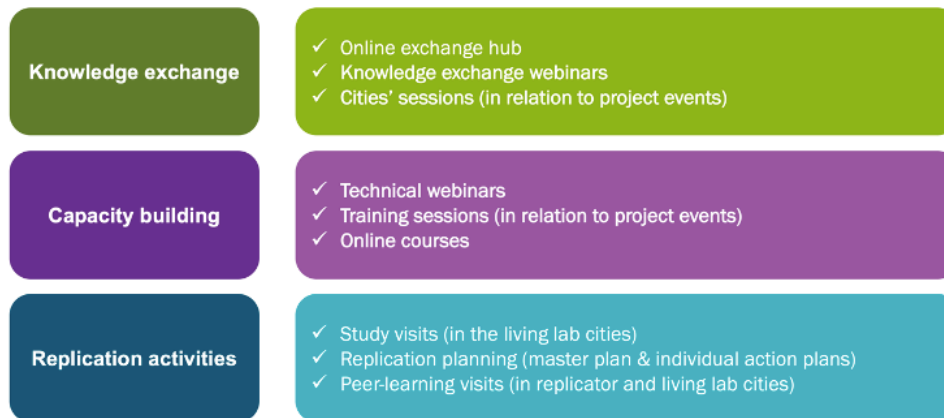
The replication plan, thus, intends to increase and disseminate the impact of the MOVE21 project while setting up two-way knowledge exchange and establishing a community of practice in which the six cities do participate.

In relation to the duration of the project, which started in May 2021 and will end in April 2025, one document has already been published at the moment (D7.1 - Capacity Building and Replication Master Plan) and another will be published shortly (D7.2 - Replication action plans for Oslo, Gothenburg, Hamburg, Munich, Bologna and Rome) concerning the preliminary and theoretical issue of replicability.

The first one provides the general framework for capacity building and replication activities, focusing on the replication approach and the extensive knowledge exchange among partners (Figure 1).

It also outlines challenges, learning needs, and replication interests within the cities.

**Figura 1. Activity Structure in MOVE21**



Source: MOVE21\_Deliverable 7.1 (wip)

The second one, details the city specific plans for replication of selected measures.

Given these premises, this article describes the various phases of replication approach construction within the project, focusing in particular on the need to highlight similarities and differences among cities in the application of the measure that can, once the critical issues of replicability have been identified, be overcome.

**Parole Chiave:** replicability, urban logistics, microhubs, multimodal hubs, cargo bike schemes

### *Riferimenti bibliografici*

Caragliu, A. A. (2022). La città dei 15 minuti: Una moda di gran richiamo mediatico?. *ARCIPELAGOMILANO*, 17, 1-8.

Dablanc, L. (2011). City distribution, a key element of the urban economy: guidelines for practitioners. In *City distribution and urban freight transport*. Edward Elgar Publishing.

European Commission. (2023). EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities. Retrieved from: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en) (last access: 27th April, 2023)

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Decarbonising Urban Mobility with Land Use and Transport Policies. Retrieved from [oecd.org: https://www.oecd.org/env/Decarbonising-Urban-Mobility-with-Land-Use-and-Transport-Policies--The-Case-of-Auckland.pdf](https://www.oecd.org/env/Decarbonising-Urban-Mobility-with-Land-Use-and-Transport-Policies--The-Case-of-Auckland.pdf)

Maltese, I., Marcucci, E., Gatta, V., Sciallo, A., & Rye, T. (2023). Challenges for public participation in sustainable urban logistics planning: The experience of Rome. In *Public participation in transport in times of change* (pp. 77-95). Emerald Publishing Limited.

Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the "15-Minute City": Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart Cities*, 4(1), 93-111.

# Choice experiment come strumento di supporto alla decisione pubblica: il caso della rigenerazione urbana in toscana

**Marco Manetta<sup>1</sup>, Patrizia Lattarulo<sup>2</sup>, Chiara Agnoletti<sup>2</sup>, Marco Mariani<sup>2</sup>, Gaetano Grilli<sup>3</sup>, Silvia Ferrini<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Università di Siena, Dipartimento di Scienze Politiche e Internazionali*

<sup>2</sup> *Irpet, Firenze*

<sup>3</sup> *Universita' dell'East Anglia*

## 1 Obiettivo dello studio

Gli interventi di rigenerazione urbana permettono il recupero di edifici e aree degradate all'interno delle città, che vengono rivitalizzati e resi disponibili ai cittadini con nuove funzioni. Questo consente dunque di generare luoghi, spazi e servizi utili per la comunità, senza però dover utilizzare nuovo suolo, seguendo un'ottica di sostenibilità (Roberts, 2016). Inoltre, le opere di rigenerazione urbana, se ben progettate, sono in grado di generare molteplici vantaggi da un punto di vista economico, ambientale e sociale in maniera congiunta (Alpopi & Manole, 2013) (Baba, 2016) (Carra et al., 2022) (Pellicelli et al., 2022) (Albanese et al., 2021).

Gli interventi di rigenerazione urbana sono in grado di modificare in maniera sostanziale il modo in cui il cittadino vive e usufruisce degli spazi e dei servizi della propria città favorendo il concetto di "città in 15 minuti". Un nuovo modo di ideare l'ambiente urbano allo scopo di rendere gli spazi ed i servizi facilmente accessibili per i cittadini. Secondo questo concetto, gli spazi funzionali alla comunità dovrebbero essere posizionati vicini tra loro, permettendo così agli individui di effettuare spostamenti esclusivamente a piedi, in bici oppure tramite l'utilizzo dei mezzi pubblici. Per questi motivi i progetti di rigenerazione presentano sempre più spesso interventi riguardo piste ciclabili, aree verdi o modifiche sostanziale della viabilità urbana (Moreno et al., 2021) (Allam et al., 2022).

Questo studio contribuisce alla letteratura sulla rigenerazione urbana per la mobilità dolce investigando le preferenze dei cittadini per futuri interventi di rigenerazione urbana con un campione di rispondenti di tre città di medie dimensioni in Toscana: Lucca, Arezzo e Pistoia. L'analisi delle preferenze dei cittadini consentirà di supportare il policy maker nella programmazione di interventi di rigenerazione urbana, rispetto al fine di massimizzare il benessere collettivo e favorire un nuovo modo di vivere gli spazi e offrire servizi locali.

## 2 Metodologia e risultati

Nell'individuazione delle preferenze dei residenti di Lucca, Arezzo e Pistoia riguardo i futuri interventi di rigenerazione urbana si è fatto ricorso al metodo del choice experiment. Tale metodologia, propria della valutazione economica, permette di definire in maniera chiara le preferenze che gli individui hanno rispetto alle possibili modalità di implementazione di un progetto (Holmes et al., 2017) (Adamowicz & Boxall, 2001) (Johnston et al., 2017). L'esperimento utilizzato, e somministrato a 902 rispondenti, è stato costruito attorno a sei attributi totali:

- 1) Tipologia d'intervento: definisce se il progetto di rigenerazione riguarda piazze, edifici o piazze ed edifici.
- 2) Finalità dell'intervento: l'attributo fa riferimento alle finalità che i luoghi e gli edifici potrebbero acquisire successivamente agli interventi di rigenerazione. I livelli utilizzati sono residenziale, sportiva, sociale, polifunzionale.
- 3) Pista ciclabile e verde urbano: i livelli utilizzati sono sia pista che area verde, solo area, solo pista, né pista né area.
- 4) Distanza: l'attributo riguarda la distanza che intercorre tra il luogo in cui viene messo in atto l'intervento e il luogo in cui l'individuo risiede. I livelli proposti sono quartiere del rispondente, città del rispondente o un'altra città.
- 5) Estensione: l'attributo fa riferimento alla grandezza dell'intervento. I livelli proposti sono piccolo, medio, grande.
- 6) Costo: il costo è stato presentato come contributo pro – capite annuale richiesto per la messa in atto del progetto, sottoforma di tassa una tantum. I livelli proposti sono 10€, 30€, 50€, 70€, 100€ e 150€.

L'indagine è stata svolta online, con il supporto di una società di rilevazione. L'analisi delle risposte è stata effettuata sia utilizzando un modello Clogit (McFadden, 1974) che modelli appartenenti alla famiglia mixed-logit (McFadden & Train, 2000). I risultati suggeriscono un generale apprezzamento per interventi di rigenerazione urbana, a prescindere dalle caratteristiche specifiche del progetto. Questo segnala che i rispondenti sono favorevoli all'attuazione di politiche di rigenerazione urbana e, anzi, le richiedano al decisore politico. Si nota inoltre una predisposizione degli individui affinché il progetto venga effettuato nel proprio quartiere, mentre l'estensione dell'intervento non risulta essere una variabile fondamentale. Per quanto riguarda la tipologia d'intervento gli individui mostrano una preferenza per gli interventi che riguardano gli edifici, mentre la finalità d'intervento preferita è quella polifunzionale. La caratteristica più richiesta dagli individui per le opere di rigenerazione urbana è l'area verde. Tuttavia si può notare come un'area verde senza pista ciclabile perde di valore. Pertanto, includere percorsi ciclabili è ritenuto essenziale e in linea con il concetto di città in 15 minuti, e con gli interventi sulla mobilità che esso richiede.

La rigenerazione urbana è un ambito di nuova applicazione del metodo del choice experiment, e in questo senso il lavoro rappresenta un contributo innovativo, non solo tematico, ma anche metodologico.

## 3 Implicazioni di policy

I risultati dell'indagine di preferenza dichiarata offrono interessanti spunti di riflessione per il policy maker impegnato a progettare futuri interventi di rigenerazione urbana. Conoscere le preferenze degli individui aiuta il programmatore e il decisore politico a favorire i progetti in grado di massimizzare il benessere sociale, tramite un utilizzo efficiente e attento ai bisogni della collettività. Inoltre, l'utilizzo di una metodologia come il choice experiment che permetta ai cittadini di esprimere le proprie preferenze, potrebbe rappresentare un vantaggio anche da un punto di vista prettamente politico. L'utilizzo di strumenti partecipativi nella fase di progettazione delle politiche genera infatti molteplici effetti positivi: rafforza il senso di comunità, avvicina la cittadinanza alle Istituzioni di riferimento e induce gli individui a mettere in atto delle buone pratiche in grado di rendere le politiche ancor più efficaci (Irvin & Stansbury, 2004) (Kiss et al., 2022). Inoltre, conoscere in che modo le caratteristiche socio – demografiche proprie dell'individuo influenzano le preferenze mostrate, potrebbe rivelarsi utile per il policy maker in caso di interventi mirati a specifiche fasce della popolazione.



**Parole Chiave:** rigenerazione urbana; choice experiment; strumento di policy; progettazione; partecipazione

### *Riferimenti bibliografici*

Adamowicz, V., & Boxall, P. (2001). Future directions of stated choice methods for environment valuation. *Choice experiments: A new approach to environmental valuation*, London, 1–6.

Albanese, G., Ciani, E., & de Blasio, G. (2021). Anything new in town? The local effects of urban regeneration policies in Italy. *Regional Science and Urban Economics*, 86, 103623. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2020.103623>

Allam, Z., Nieuwenhuijsen, M., Chabaud, D., & Moreno, C. (2022). The 15-minute city offers a new framework for sustainability, liveability, and health. *The Lancet Planetary Health*, 6(3), e181–e183. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00014-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00014-6)

Alpovi, C., & Manole, C. (2013). Integrated Urban Regeneration – Solution for Cities Revitalize. *Procedia Economics and Finance*, 6, 178–185. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00130-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00130-5)

Baba, C. R. E. (2016). Valuing the health and wellbeing aspects of community empowerment in an urban regeneration context using economic evaluation techniques [PhD, University of Glasgow]. <https://eleanor.lib.gla.ac.uk/record=b3283938>

Carra, M., Rossetti, S., Tiboni, M., & Vetturi, D. (2022). Urban regeneration effects on walkability scenarios. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 101–114. <https://doi.org/10.6093/1970-9870/8644>

Fiebig, D. G. (2001). Seemingly unrelated regression. *A companion to theoretical econometrics*, 101–121.

Holmes, T. P., Adamowicz, W. L., & Carlsson, F. (2017). Choice Experiments. In P. A. Champ, K. J. Boyle, & T. C. Brown (A c. Di), *A Primer on Nonmarket Valuation* (pp. 133–186). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_5)

Irvin, R. A., & Stansbury, J. (2004). Citizen Participation in Decision Making: Is It Worth the Effort? *Public Administration Review*, 64(1), 55–65. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00346.x>

Johnston, R. J., Boyle, K. J., Adamowicz, W. (Vic), Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T. A., Hanemann, W. M., Hanley, N., Ryan, M., Scarpa, R., Tourangeau, R., & Vossler, C. A. (2017). Contemporary Guidance for Stated Preference Studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(2), 319–405. <https://doi.org/10.1086/691697>

Kiss, B., Sekulova, F., Hörschelmann, K., Salk, C. F., Takahashi, W., & Wamsler, C. (2022). Citizen participation in the governance of nature-based solutions. *Environmental Policy and Governance*, 32(3), 247–272. <https://doi.org/10.1002/eet.1987>

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. *Frontiers in econometrics*.

McFadden, D., & Train, K. (2000). Mixed MNL models for discrete response. *Journal of Applied Econometrics*, 15(5), 447–470. [https://doi.org/10.1002/1099-1255\(200009/10\)15:5<447::AID-JAE570>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/1099-1255(200009/10)15:5<447::AID-JAE570>3.0.CO;2-1)

Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities*, 4(1), Articolo 1. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>

Pellicelli, G., Rossetti, S., Caselli, B., & Zazzi, M. (2022). Urban regeneration to enhance sustainable mobility. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 57–70. <https://doi.org/10.6093/1970-9870/8646>

Roberts, P. (2016). Urban Regeneration. *Urban Regeneration*, 1–360.

Yoo, H. I. (2020). Iclgit2: An enhanced command to fit latent class conditional logit models. *The Stata Journal*, 20(2), 405–425.

# Sindacati dei lavoratori portuali e strutture proprietarie dei porti in un oligopolio internazionale

Nicola Meccheri<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia e Management, Università di Pisa*

Nonostante il progressivo spostamento verso il paradigma ad alta intensità di capitale, il fattore umano rimane una delle risorse produttive più importanti nel settore portuale (Satta et al., 2019; Bottalico, 2022; Bottalico et al., 2022). I lavoratori portuali (*dockworkers*) sono impiegati da una varietà di datori di lavoro – operatori di terminal privati, autorità portuali o da società controllate da un ente statale – e sono coinvolti nella movimentazione delle merci, compreso il riempimento e la rimozione dei container, il carico e lo scarico di navi, camion e vagoni ferroviari per la navigazione interna, nonché lo stoccaggio e la lavorazione semi-industriale di merci in magazzini e aree logistiche (Van Hooydonk, 2014; Notteboom et al., 2022).

I sindacati rappresentano la principale istituzione dei lavoratori nelle moderne economie capitaliste, svolgendo un ruolo chiave per il funzionamento dei mercati del lavoro (Freeman e Medoff, 1984; Calmfors e Driffill, 1988; Freeman, 1988; Layard e Nickell, 1999) e, nell'ambito portuale, hanno operato storicamente per la tutela degli interessi dei lavoratori. Già nel loro studio seminale sulle differenze inter-industriali relative alla propensione allo sciopero, Kerr e Siegel (1954) concludevano infatti che i portuali, insieme ai marinai e ai minatori, rappresentavano uno dei gruppi di lavoratori più inclini allo sciopero. Ai giorni nostri, sebbene si possano osservare delle differenze nel potere di contrattazione e nel grado di rappresentatività sindacale tra paesi e porti marittimi, la manodopera portuale include tipicamente lavoratori altamente sindacalizzati (Notteboom, 2010; Ahlquist et al., 2014).

I porti, e i lavoratori che vi operano, sono da sempre coinvolti nell'ambito del commercio internazionale (Trujillo e Nombela, 1999; González e Trujillo, 2008). Inoltre, la governance dei porti è cambiata radicalmente negli ultimi decenni e, a partire dagli anni ottanta, gli investimenti e il coinvolgimento gestionale da parte di operatori del settore privato sono aumentati in modo significativo in tutto il mondo (Rodal e Mulder, 1993; Trujillo e Nombela, 1999; Baird, 2000; Brooks, 2004; Midoro et al., 2005). In particolare, si è assistito in molti porti al passaggio da un modello di proprietà e gestione completamente pubblico (il cosiddetto *public service port*), in cui lo Stato possiede le infrastrutture portuali e le sovrastrutture, e impiega la manodopera portuale, ad altri assetti proprietari e modelli organizzativi, che prevedono un ruolo crescente delle imprese e degli operatori privati. In particolare, si sono diffusi modelli di proprietà e gestione dei porti che combinano la partecipazione pubblica e quella privata, quale il modello dei *tool ports*, in cui tutte le infrastrutture e le sovrastrutture portuali sono in mani pubbliche, mentre alcuni servizi, in particolare la movimentazione delle merci, sono trasferiti tramite concessioni al settore privato che impiega la manodopera necessaria, e quello dei *landlord ports*, in cui l'autorità portuale funge da organismo di regolamentazione e da proprietario,

---

\* Corresponding author: [nicola.meccheri@unipi.it](mailto:nicola.meccheri@unipi.it)

mentre gli operatori portuali sono società private. Inoltre, anche se meno diffuso, in alcuni paesi (principalmente nel Regno Unito e in Nuova Zelanda) si può anche ritrovare un modello portuale completamente privatizzato, in cui la proprietà dei terreni portuali, così come quella di tutte le infrastrutture e le attività operative sono trasferite dal governo a soggetti privati.

In molti Stati, i governi nazionali hanno valutato la possibilità di passare a modelli più orientati al privato nella gestione dei porti per renderli più efficienti e favorirne l'offerta di servizi più competitivi, in un contesto di maggiore competizione a livello internazionale (Tongzon e Heng, 2005). Inoltre anche ragioni strategiche potrebbero spingere i governi a optare per la privatizzazione, con l'obiettivo di favorire un aumento dei profitti portuali in quanto componente del benessere nazionale (Czerny et al., 2014). Tali riforme istituzionali di privatizzazione dei porti, da un lato, hanno prodotto effetti di vasta portata sui lavoratori portuali e sui sindacati che li rappresentano, ponendo loro di fronte a sfide cruciali per adeguare e ottimizzare le proprie competenze (The World Bank, 2007). D'altro canto, dato l'importante ruolo che svolgono e continueranno a svolgere nel settore portuale durante e in seguito al periodo di attuazione di tali riforme, una valutazione adeguata e complessiva dei loro effetti sui profitti portuali e sul benessere nazionale non può prescindere da un'attenta ponderazione del ruolo che i sindacati svolgono nel determinare i salari dei lavoratori (il costo del lavoro è stimato rappresentare tra il 30% e il 70% del costo di gestione di un terminal, a seconda del tipo; ITF, 2004), nonché degli effetti della privatizzazione sul benessere di questi ultimi.

L'obiettivo del lavoro è duplice. In primo luogo, mira a investigare teoricamente in che modo il ruolo dei sindacati nel processo di determinazione dei salari dei lavoratori portuali influisca sulla fissazione delle tariffe di utilizzo dei porti (*port usage fees*) e, di conseguenza, sulla loro performance economica, e come ciò si colleghi alla struttura proprietaria (pubblica o privata) del porto. In secondo luogo, mira a confrontare i risultati in termini di benessere di strutture proprietarie dei porti alternative in presenza di lavoratori sindacalizzati, nonché gli incentivi (endogeni) dei governi a privatizzare i loro porti in tale contesto.

A tale scopo, viene analizzato un modello teorico di oligopolio internazionale à la Brander e Krugman (1983) a due paesi, in cui un'impresa in ciascun paese può fornire il suo prodotto a entrambi i paesi, il che implica che le due imprese competono in entrambi i paesi e necessitano di due porti (uno in ciascun paese) per esportare i loro prodotti. Inoltre, ogni porto impiega lavoratori, i cui salari sono determinati dai sindacati. In questo quadro teorico, viene studiato un gioco a quattro stadi in cui, al primo stadio, il governo di ogni paese sceglie la struttura proprietaria del proprio porto (o, in altre parole, se privatizzare il proprio porto o mantenerlo di proprietà pubblica) con l'obiettivo di massimizzare il benessere nazionale. Al secondo stadio, i sindacati portuali fissano i salari dei loro lavoratori. Al terzo stadio, i porti scelgono le tariffe di utilizzo per massimizzare i loro obiettivi, che dipendono dalla struttura proprietaria del porto (profitti, in caso di proprietà privata, oppure benessere nazionale, nel caso di proprietà pubblica). Infine, all'ultimo stadio, le imprese competono nelle quantità in entrambi i mercati (paesi).

L'analisi teorica chiarisce come i processi di determinazione dei salari e delle tariffe di utilizzo portuale interagiscano tra loro e consente inoltre di definire una nuova chiave di lettura degli effetti della struttura proprietaria sul processo di determinazione delle tariffe portuali, che si ricollega all'importante ruolo svolto nelle organizzazioni pubbliche dal vincolo di bilancio. In effetti, i porti pubblici (come le altre organizzazioni pubbliche), che mirano a massimizzare il benessere nazionale (anziché i profitti), possono essere vincolati nelle loro scelte dal fatto di possedere delle risorse finanziarie limitate. In effetti, il vincolo più importante da rispettare nella fissazione dei prezzi portuali è la necessità di coprire, attraverso la determinazione delle tariffe, i costi sostenuti dall'ente portuale (United Nations, 1975, p. 8). Quando il vincolo di bilancio pubblico risulta stringente, il porto è costretto ad aumentare le sue tariffe di utilizzo ma, al tempo stesso, ciò può produrre un miglioramento del benessere in quanto, considerando tale evenienza e gli effetti sull'occupazione che essa può determinare, può inibire il sindacato dal diventare eccessivamente aggressivo nelle sue rivendicazioni salariali.

In particolare, nei porti pubblici, il vincolo di bilancio risulta stringente quando i sindacati sono sufficientemente orientati ai salari rispetto all'occupazione e i costi di spedizione (*shipping costs*) non sono troppo elevati. Gli alti costi di spedizione scoraggiano infatti le imprese dall'esportare merci, riducendo l'attività e l'occupazione dei porti, il che spinge i sindacati a moderare le proprie rivendicazioni salariali. Ciò porta a una situazione in cui i salari sono generalmente più alti nei porti pubblici che in quelli privati, salvo che i sindacati non siano fortemente orientati ai salari o i costi di spedizione siano elevati.

Per quanto riguarda le tariffe portuali, esse risultano generalmente più elevate in caso di proprietà privata del porto, a meno che i costi di spedizione non siano sufficientemente elevati. Tuttavia, man mano che i sindacati diventano più orientati al salario, la soglia dei costi di spedizione, al di sopra della quale le tariffe portuali sono maggiori nel caso di proprietà pubblica, aumenta, rendendo tale evenienza sempre meno probabile. Infatti, quando i sindacati sono fortemente orientati al salario, quindi i salari sono *ceteris paribus* più elevati e il vincolo di bilancio nei porti pubblici risulta stringente, questi ultimi vorrebbero fissare tariffe più basse ma sono costretti a fissarle esattamente pari ai salari. I porti privati invece possono scegliere liberamente le tariffe di utilizzo per massimizzare i loro profitti, il che porta loro a fissare tariffe superiori ai salari. Di conseguenza, man mano che i sindacati diventano più orientati al salario, la possibilità che le tariffe portuali siano più elevate nel caso di proprietà pubblica del porto si riduce drasticamente.

Inoltre, per effetto del fenomeno di *reciprocal dumping* tipico dei modelli con mercati oligopolistici internazionali (Brander e Krugman, 1983), le tariffe di utilizzo dei porti influenzano sia la quantità dei beni esportati che quella dei beni venduti nel proprio paese e guidano il confronto dei risultati di benessere (surplus dei consumatori, profitti, spesa salariale totale e benessere nazionale) tra strutture proprietarie alternative. In particolare, il surplus dei consumatori, la spesa salariale totale per i lavoratori portuali (*total wage bill*) e il benessere nazionale sono generalmente più alti sotto la proprietà pubblica dei porti, specialmente quando i sindacati sono orientati al salario. Il contrario vale per i profitti delle imprese, mentre la privatizzazione aumenta sempre i profitti portuali. Tali risultati si aggiungono a quelli ottenuti dalla letteratura precedente (Xiao et al., 2010; Czerny et al., 2014; Matsushima e Takauchi, 2014) e, rispetto a questi ultimi, suggeriscono come un'attenta valutazione del ruolo dei lavoratori portuali e dei sindacati nella determinazione dei loro salari accresca la desiderabilità sociale di una struttura di proprietà pubblica del porto.

Infine, rispetto alla scelta endogena dei governi sulla struttura proprietaria portuale, tutte le possibili configurazioni proprietarie, compresa quella asimmetrica con un porto statale e un porto privato, possono determinarsi in equilibrio in funzione del grado di orientamento sindacale verso i salari rispetto all'occupazione (che può anche visto come catturare il potere contrattuale relativo del sindacato *vis-à-vis* il porto) e dei costi di spedizione. Tuttavia, la struttura della proprietà pubblica, in cui entrambi i porti sono di proprietà statale, risulta essere quella più frequente, ossia quella che si determina in equilibrio per la maggior parte delle possibili combinazioni tra i parametri strutturali del modello. Più specificamente, un unico equilibrio in cui entrambi i porti sono di proprietà statale emerge quando i sindacati sono fortemente orientati al salario o i costi di spedizione sono sufficientemente elevati. Invece, un unico equilibrio in cui entrambi i porti sono privatizzati può determinarsi solo quando i sindacati sono orientati all'occupazione e i costi di spedizione sono sufficientemente, ma non eccessivamente, bassi. Inoltre, esiste anche la possibilità di equilibri multipli con scelte simmetriche o asimmetriche sulla struttura proprietaria dei porti da parte dei governi, specialmente quando i sindacati non sono distintamente orientati al salario e i costi di spedizione non sono troppo elevati.

**Parole Chiave:** lavoratori portuali sindacalizzati; struttura proprietaria dei porti; duopolio internazionale; risultati di benessere

### *Riferimenti bibliografici*

Ahlquist, J., Clayton, A. and Levi, M. (2014). Provoking preferences: unionization, trade policy, and the ILWU Puzzle. *International Organization* 68, 33-75.

Baird, A.J. (2000). Port privatisation: objectives, extent, process and the U.K. experience. *International Journal of Maritime Economics* 2, 177-194.

Bottalico, A. (2022). Automation processes in the port industry and union strategies: the case of Antwerp. *New Global Studies* 16, 31-47.

Bottalico, A., Vanellander, T. and Verhoeven, P. (2022). Innovation and labor in the port industry: a comparison between Genoa and Antwerp. *Journal of Business Logistics* 43, 368-387.

Brander, J.A. and Krugman, P.R. (1983). A "reciprocal dumping" model of international trade. *Journal of International Economics* 15, 313-321.

Brooks, M.R. (2004). The governance structure of ports. *Review of Network Economics* 3, 168-183.

- Calmfors, L. and Driffill, J. (1988). Centralisation and wage bargaining, *Economic Policy* 6, 13-61.
- Czerny, A., Hoffler, F. and Mun, S. (2014). Hub port competition and welfare effects of strategic privatization. *Economics of Transportation* 3, 211-220.
- Freeman, R. (1988). Labour markets. *Economic Policy* 6, 63-80.
- Freeman, R. and Medoff, J. (1984). *What Do Unions Do?* Basic Books, New York.
- González, M.M. and Trujillo, L. (2008). Reforms and infrastructure efficiency in Spain's container ports. *Transportation Research Part A* 42, 243-257.
- ITF (2004). Strengthening union responses to port reform. Available online at: [https://www.itfglobal.org/sites/default/files/resources-files/port\\_reform\\_english\\_web\\_final.pdf](https://www.itfglobal.org/sites/default/files/resources-files/port_reform_english_web_final.pdf)
- Kerr, C. and Siegel, A. (1954). The interindustry propensity to strike--an international comparison, in: Kornhauser, A., Dubin, R. and Ross, A. (Eds.) *Industrial Conflict*, Ch. 14, McGraw-Hill.
- Layard, R. and Nickell, S. (1999). Labor market institutions and economic performance, in: Ashenfelter, O.C. and Card, D. (Eds.) *Handbook of Labor Economics*, vol. 3, North Hollanda, Amsterdam.
- Matsushima, N. and Takauchi, K. (2014). Port privatization in an international oligopoly. *Transportation Research Part B* 67, 382-397.
- Midoro, R., Musso, R. and Parola, F. (2005). Maritime liner shipping and the stevedoring industry: market structure and competition strategies. *Maritime Policy & Management* 32, 89-106.
- Notteboom, T. (2010). Dock labour and port-related employment in the European seaport system. ITTMA/University of Antwerp, Antwerpen.
- Notteboom, T., Pallis, A. and Rodrigue, J.-P. (2022). *Port Economics, Management and Policy*. Routledge, New York.
- Rodal, A. and Mulder, N. (1993). Partnerships, devolution and power-sharing: issues and implications for management. *Optimum, The Journal of Public Sector Management* 24, 27-48.
- Satta, G., Maugeri, S., Panetti, E. and Ferretti, M. (2019). Port labour, competitiveness and drivers of change in the Mediterranean sea: a conceptual framework. *Production planning & Control* 30, 1102-1117.
- The World Bank (2007). Labor reform and related social issues. *Port Reform Toolkit (Second Edition)*, Module 7. Available online at: [https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/07\\_TOOLKIT\\_Module7.pdf](https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/07_TOOLKIT_Module7.pdf)
- Tongzon, J. and Heng, W. (2005). Port privatization, efficiency and competitiveness: some empirical evidence from container ports (terminals). *Transportation Research Part A* 39, 405-424.
- Trujillo, L. and Nombela, G. (1999). Privatization and regulation of the seaport industry. *World Bank, Policy Research Working Papers*, No. 2181.
- United Nations (1975). *Port Pricing*. United Nations Publication, New York.
- Van Hooydonk, E. (2014). *Port Labour in the EU. Labour Market, Qualifications & Training, Health & Safety, Volume 2. The Member State Perspective, Annexes*. Portius.
- Xiao, Y., Ng, A.K. and Fu, X. (2010). The impacts of ownership structure and competition on port capacity investments and pricing: an economic analysis. In: *Proceedings of the International Forum on Shipping, Ports and Airports (IFSPA) 2010 — Integrated Transportation Logistics: From Low Cost to High Responsibility*, 15 – 18 October 2010, Chengdu.

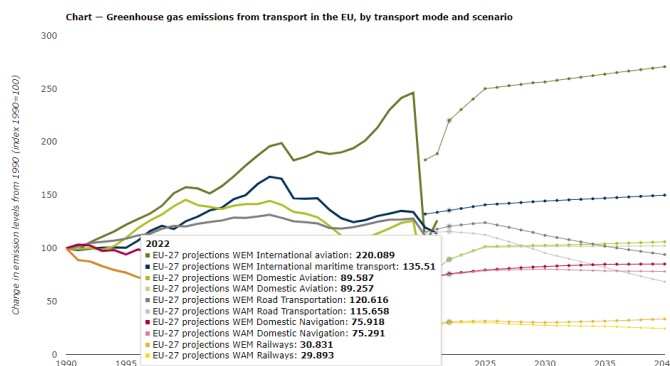
## The Role of local authorities in urban freight innovation: two case studies

Luciano Agustin Pana Tronca<sup>1 \*</sup>

<sup>1</sup> IUSS PAVIA and University of Trieste

Climate change is affecting life in cities and regions. Warming temperatures, sea level rise, and extreme weather events are impacting even the most advanced cities in the world. These changes will also bring challenges in health and broader inequalities as "any increase in global warming is projected to affect human health" (IPCC, 2018). Continuous urban development is another factor of concern as urban heat islands often amplify the impacts of heat waves in cities.

However, the transport sector is hard to decarbonise. As seen in Figure 1, road transport emissions have only decreased when Covid lockdowns were implemented, but have rapidly gone to an upward trend when business as usual. At the same time, congestion is affecting health, well-being, and efficiency, costing the UK nearly £8 billion annually<sup>1</sup>. The 2019 Urban Mobility in the EU Audit estimates €110 billion the cost of congestion in the EU, around 1% of GDP (Europe Court of Auditors, 2019).



**Figure 1 Road transport emissions projected for 2022 are between 15% and 20% depending on the scenario (source: European Environment Agency, 2022)**

Going deeper into the problem and considering freight as a major player in the way cities are planned and operated, we can see the national Lights Goods Vehicles (those used in cities) fleet growing at around 1.7% annually (ACEA, 2023) and e-commerce growing at +10% (Ecommerce Europe, 2022). There are no substantial statistics on active modes for freight in cities and with the continuous growth in emissions from transport, is not very clear how the transport planning sector aims

\* Corresponding author: [inserire la mail dell'autore a cui inviare la corrispondenza] [Stile SIET\_NOTA]

<sup>1</sup> <https://inrix.com/press-releases/scorecard-2018-uk/>

at transitioning to sustainable transport (Transmodal, 2019). Moreover, only a few cities are thinking of freight and logistics planning as part of their local transport plans. While some guidance was issued by the EU in 2019 (Aifandopoulou et al., 2019), it is too early to understand whether the recommendations are been considered by local policymakers.

The question of how the transition to more sustainable mobility paradigms can be leapfrogged or accelerated is aligned with the calls from the socio-technical systems approach, which "suggests that answers to the challenges that ensure transitions to sustainable urban mobility systems require more than changes from the point of view of technological development" (de Souza et al., 2019). A systems approach is needed to make a change in scale and depth that considers user preferences, rules and regulations, and the involvement of different stakeholders.

Coenen et al (2012) discuss the concept of sustainable transitions, as those "complex and multi-dimensional shifts considered necessary to adapt societies and economies to sustainable modes of production and consumption in areas such as transport, energy, housing,...". This transition is seen as a system innovation with changes in "markets, user practices, policy and cultural discourses as well as governing institutions...". The notion of relational space mentioned in Coenen et al (2012) is defined as the distance between actors that affect the way they interact. This geographical analysis of space and transitions considers that interactions between actors regularly lead to more solid networks and institutions, which at the same time support more interaction. In the urban freight sphere, the notion of relational space can be exemplified by the inclusion of a company in public procurement frameworks, sustainable labelling trademarks, or transport associations. The networks created "define and create spaces with their own institutional arrangements, power relations, governance institutions and dynamics, which offer proximity between actors". The authors emphasize that while the approach can look at institutional arrangements at the city level, the geographic economic environmental agenda is still in its "infancy". Whereas economic geography hasn't focused on sustainability, economic development has captured more attention. Sengers et al (2016) also warns us, that while the topics of innovation and how it helps transitions have been, somehow explored for the national level, "less attention has been paid to transforming highly interconnected and materially obdurate city-level socio-technical systems".

How cities plan for urban freight innovation can be regarded as the main research question of this paper. While current literature focuses on describing pilots, case studies, and experiences in cities. This research aims at comparing case studies to analyse the structure in which the experiments are designed to capture the variables that had more influence on the success of innovation management. In this particular paper, it can also be seen the transfer of an idea from city to city and how it is adapted to its particularities.

This paper is organised as follows, the next section provides an overview of the main challenges of logistics and freight in the city context. It follows by unpicking different planning approaches for innovation from the literature. In the third section, I present two case studies in Antwerp and Lucca. Finally, a short discussion and conclusion.

## **1 Planning for Sustainability and freight transport in cities**

It is estimated that urban demand for goods mobility will increase threefold by 2050 with an expected volume of 28.5 trillion tons/km (Arthur D Little, 2015). Cities face a dilemma between the economic growth that increased sales and activity represent in terms of job creation and business taxes with the social-environmental externalities that arise from increased transport-related trips.

Increasingly, businesses look into streamlining and optimising their processes to increase the revenue margin and adapt to environmental regulations. However, the institutional setting in which urban freight stakeholders move is disjointed in terms of objectives and sometimes lacks vision as it is mostly based on specific public policies and not in frameworks such as Sustainable Urban Logistics Plans (SULP).

SULPs are the logistics-specific version of the more developed Sustainable Urban Mobility Plans launched in 2011. Still, SULPS follows similar steps and stages to the former. These go from preparation and analysis, moving on to strategy development and measure planning (Aifandopoulou & Xenou, 2019).

A fact-finding study conducted by DGMOVE in 2021 on SULPs, showed that only 20% of cities had a planning approach that considered urban logistics, only 13% of the cities surveyed had a Sulp, and awareness of this planning tool is higher in bigger cities than smaller ones (DGMOVE EU, 2021). The report highlights that the urban logistics situation in European cities is not in line with EU-level objectives.

However, the lack of a planning framework to improve freight transport in cities does not imply that cities are condescending in the fight against climate change. Due to various factors, such as lack of resources, lack of administrative and planning capacities, etc, cities may opt for a more targeted or incremental approach by funding trials, projects, or regulations.

## 2 Planning approaches to innovation in the freight sector

We have seen so far that cities face certain dilemmas. First, the economic-environmental dilemma between their objectives of economic growth and sustainability. Second, two planning dilemmas: transition and urban freight planning. The transition part refers to the concept of socio-technical agendas presented in the introduction and specifically to the institutional arrangements (frameworks, organisations in which urban freight stakeholders can collaborate or receive help.) that are needed for innovation to happen and (maybe) change a system towards a more sustainable one. The urban freight planning dilemma focuses on how to plan, whether to have a general framework (Sustainable Urban Logistic plan or Local Innovation Strategies for example) and more robust process to engage with freight stakeholders or opt for a more targeted approach (a specific project like the implementation of a Low Emission Zone).

Traditionally, urban freight has been considered a private-sector matter. However, due to its increased externalities, the public sector has been increasingly interested in managing and collaborating with logistics stakeholders. This special characterisation (in comparison to the role and power a local authority has to plan for public transport for example) requires other types of planning frameworks that are better aligned to the role of local authorities in shaping such an ecosystem. In this line, a concept that has gained traction is the one of Living Labs or Urban/City Labs, which originally comes from the private sector innovation management sector. These are place-based interventions with a heavy component of interaction between stakeholders and focusing on innovation and sustainability (Schliwa, Evans, McCormick, & Voytenko, 2015).

The idea of living labs is to produce innovation by experimenting in real-life settings. Schuurman et al (2013) provide a good paper including the main characteristics, goals, and categories of living labs. Eschenbacher, Thoben, and Turkuma (2010) look into living lab service offerings and promote thinking on what the best choice of a living lab, managers or designers should go for, however, it lacks a clear answer. The matter of funding of living labs is less developed in the literature, although this is considered a shortcoming in planning studies. Therefore, trying to capture the value in which innovation can be enhanced may represent a way forward for cities to allocate (or get) funding for this.

Living labs can be single-project endeavours or living lab platforms (Alexandrakis, Hein, & Kratzer, 2022). A similar distinction can be found between product-oriented living labs (Neef, Verweij, Gugerell, & Moen, 2017) and transition living labs. In the first type (product oriented) a fixed group of actors determines the physical environment in which the experiments will happen, it includes a strong lead that decided and organises the innovation process. We can draw comparisons between product-oriented living lab approaches to single projects or targeted innovation public policy. On the other hand, transition-oriented living labs are set by multiple actors with the city as a whole lab and with longer goals, where strategic learning and feedback are seen as crucial components.

To summarise, in the innovation and transport (freight in this case) for sustainable transitions we find three planning levels:

- Planning frameworks: Sulp, Innovation Strategies, Climate Action Plans, SUMP
- Planning vehicles: City Labs, Living Labs, Urban Living Labs<sup>2</sup>, Innovation Districts, etc
- Individual actions: projects, public policy

---

<sup>2</sup> Different denominations but overall refer to the same approach as described in the text.



### 3 Case studies: Lucca and Antwerp

The organisation of the logistics and innovation ecosystems in these cities was promoted, among others, by the SUMP-PLUS (H2020) project. This section presents the main characteristics of such efforts in two European cities, participants of the project: Antwerp in Belgium and Lucca in Italy.

The cities organised their activities in City Labs, whose objectives were to:

- Forge cross-sector links between transport, public services, and commercial activity
- Implement and monitor cutting-edge mobility solutions
- Create new forms of public-private partnerships and business models

#### 3.1 Antwerp

The City of Antwerp has a population of 530,504 and it's the biggest city in the Flemish region. The city has seen a big change in transport governance. The Flemish government created the transport regions that in this case included Antwerp with other 32 smaller municipalities. In this redrawing of competencies, big and small-sized cities need to find a way to collaborate. The different scale of planning governance was considered as barriers to the upscaling of innovation to the metropolitan level due to a lack of expertise, different administration practices, and organisations (Halpern C., 2022).

In 2016, the City of Antwerp launched the Marketplace for Mobility in the context of the PORTIS project. The Marketplace is a platform for partnerships with providers to offer solutions for mobility, including passengers and freight (Kishchenko, Roeck, Salens, & Maroey, 2019). The mobility solutions would have to aim at modal shift, time shift, location shift, and technology shift. The partnership options were defined as (in increased order of support: time and resource investment):

- Promotional support: for optimising their product, companies are offered professional support from the Smart Ways to Antwerp agency.
- Financial support through project call: the City launches an open call once or twice a year for companies to submit project ideas to reduce congestion and are offered financial and non-financial support (similar to promotional support).
- Long-term partnership through tender: having the city as the contract owner for the development of two mobility apps (long term) looking at reducing traffic. This app is called "Smart Ways to Antwerp" and consists of a route planner with active travel and MaaS options (Berreta, 2022).

#### 3.2 Lucca

The City of Lucca in Italy has a population of about 89,000 inhabitants in the Italian region of Tuscany (Adminstat, 2023). The City has been experimenting with sustainable logistics innovations for years, in the context of continuous engagement with stakeholders, although not under a "living lab" brand. In the last 8 years they have trialed infrastructure for automated access control in the restricted city centre area, The Lucca Port Urban Distribution Center (now suspended), loading and unloading bay ITS, a public cargo bike sharing service and a monitoring RFID system that has been integrated into the innovation call explained next (Salvatore, Della Lena, & Guerra, 2022). It is interesting to highlight that even when experiments or innovations are regarded beneficial and have a positive impact on the environment like the case of the Urban Distribution Center with expected benefits such as reduction of air pollutants between 35% and 80%, might not be wholly economically sustainable. The experience has led the city to look for alternatives to keep engaging with the private sector to come up with other innovative policies.

In essence, the administration pledges to cooperate with selected operators to perform more sustainable transport in the city centre by involving them in specific sustainability projects or supporting them in developing their specific projects. In a certain way, such an approach is close to the one adopted by the city of Antwerp with its mobility marketplace. However, an interesting difference is the fact that the operators are identified by exploiting the sustainability ranking of the transport operators authorized to circulate in the RTZ. The innovation call foresees that certain operators, selected among

those with an appropriate level of ranking, are invited to discuss with the city administration city logistics sustainability projects.

Freight operators were classified into three groups: those who lean on fossil fuels for deliveries, those in transition, and inspirers who got more than 50 ecopoints (representing only 3% of the total). Fossil fuels group 0-20 ecopoints (44%), transition 21-49 ecopoints (53%) (Salvatore, Della Lena, & Guerra, 2022). The innovation call was focused on this last group. The awards ceremony is considered an intangible aspect positively considered by the private sector. Sustainable awareness is increasingly important for Social Corporate Responsibility.

## 4 Discussion

The two case studies presented show how two local governments approached freight innovation by using a City Lab backed by the research and innovation EU programme Horizon (SUMP-PLUS project).

As regards planning frameworks, both cities have Sustainable Urban Mobility Plans, however, they don't have SULPs. They are in the process of developing one. Previous experience in organising experiments (whether successful or not) and engaging with the freight sector are considered assets by both municipalities in their endeavour to establish a more structured freight and logistics planning document.

Focusing on the particular projects or programmes for innovation calls we see that the main functions that the city administration considers of value for the private sector to ramp up their innovation capacity regarding sustainability are:

- Funding is a constant variable in the Antwerp case. This can be project-based or long-term funding. Funding refers not only to investment in the development of tools or technology but also for the human resources (city officers' time) that enable for this innovation calls to have continuity. In the case of Lucca, for instance, funding was allocated to officers' time and the collection of smart data for the dynamic parameters that were later considered for the sustainability ranking.
- Technical assistance: optimisation of products, business/value models, networking. This is partially linked to funding capabilities as designing and coordinating the projects as well as offering assistance to the private sector requires human resources. In both local authorities, skills were present and the participation in European Innovation and Research projects helped with funding officers' time.
- Marketing and visibility: in the case of Antwerp, companies are offered support to market their products or solutions, and in Lucca, they receive an award that certifies their commitment to improving sustainability.
- Operations/regulations incentives: the possibility of data and testing in a real-world environment like in Antwerp or allowance to enter the city centre at certain (better) times in Lucca.
- Reverse feedback: the possibility of the private sector influencing the next steps of innovation. In both cases, companies that have increased sustainability rankings have more influence in the discussions and can help develop the agenda for future collaboration.

While planning frameworks for innovation, urban freight, and sustainability are not widespread (Bjorgen & Ryghaug, 2022) there is an increased interest in city administrations in orchestrating or enabling the ecosystem. Increasing knowledge transfer, stable funding options, marketing, and engagement seem to be key considerations that local governments need to think of when designing public policies or planning tools in this sector.

The case studies in this paper show two examples of local authority-led and research-led urban freight innovations. In both cases, the public sector has taken the lead to define the sustainability goals of "innovation calls", which were also in line with supra-state funding available (EU funding based on SUMPs and the Mobility White Paper (EC, 2011). Private sector participation could be defined as active and interested. In some cases as it represented a business opportunity and in others due to marketing and Corporate Social Responsibility. The role of citizens and research institutions has not been greatly explored in this paper and represents a topic that should also be deepened as they are

both key actors in the quadruple helix approach on which living labs in particular are based. However, universities have supported both cities, and citizens were consulted in mobility forums within the time scope of the projects.

This paper and related research have been conducted during and with the support of the Italian national inter-university PhD course in Sustainable Development and Climate change (link: [www.phd-sdc.it](http://www.phd-sdc.it)).

**Keywords:** Urban freight; innovation ecosystems; planning approaches, transition management

## References

- ACEA. (2023). *Vehicles in use Europe 2023*. European Automobile Manufacturer's Association.
- Adminstat. (2023, April 19). *Municipality of Lucca*. Retrieved from Adminstat Italia: <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/en/it/demografia/dati-sintesi/lucca/46017/4>
- Aifandopoulou, G., & Xenou, E. (2019). *Topic guide: sustainable urban logistics planning*. [https://www.eltis.org/sites/default/files/sustainable\\_urban\\_logistics\\_planning\\_0.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/sustainable_urban_logistics_planning_0.pdf): EU Commission.
- Alexandrakis, J., Hein, J., & Kratzer, J. (2022). Living Labs and Small and Medium-Sized Enterprises: a symbioses propelling sustainable Innovation. *Sustainability*.
- Amin, A., & Thrift, N. (1994.). *Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe*. Oxford: Oxford University Press.
- Amin, A., & Thrift, N. (1995). Globalisation, Institutional Thickness and the Local Economy. In e. a. P. Healey, *Managing cities: the new urban context*. (pp. 91-108). Chichester: Wiley.
- Amin, A., & Thrift, N. (2002). *Cities: reimagining the urban*. Cambridge: 1st ed. Cambridge: Polity Press.
- Arthur D Little. (2015). *Urban logistics: how to unlock value from last mile delivery for cities, transporters and retailers*. [https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL\\_Urban\\_Logistics.pdf](https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_Urban_Logistics.pdf).
- Berreta, D. (2022, November 7). *Smart ways to Antwerp and to the Eurocities Mobility Forum*. Retrieved from Eurocities: <https://eurocities.eu/latest/smart-ways-to-antwerp-and-to-the-eurocities-mobility-forum/>
- Bjorgen, A., & Ryghaug, M. (2022). Integration of urban freight transport in city planning: lessons learned. *Transportation research Part D: transport and environment*, Volume 107.
- Bulkeley, H., & Kern, K. (2006). Local government and the governing of Climate Change in Germany and the UK. *Urban Studies*, 2237-2259.
- Concilio, G., Li, C., Rausell, P., & Tosoni, I. (2019). Cities as enablers of innovation. In C. G. (eds), *Innovation capacity and the City* (pp. 43-60). Milan: POLIMI Springer.
- Cristea, L. (2022). *Stakeholder Engagement – an essential steppingstone for achieving an integrated vision for sustainability*. SUMP-PLUS.
- DGMOVE EU. (2021). *act-finding study on status and future needs regarding low- and zero-emission urban mobility : executive summary*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/55c6afb8-5eec-11ec-9c6c-01aa75ed71a1>: EU Commission.
- EC. (2011). *Transport white paper*. [https://transport.ec.europa.eu/white-paper-2011\\_en](https://transport.ec.europa.eu/white-paper-2011_en): European Commission.
- Ecommerce Europe. (2022). *European E-Commerce Report 2022*. [https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2022/06/CMI2022\\_FullVersion\\_LIGHT\\_v2.pdf](https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2022/06/CMI2022_FullVersion_LIGHT_v2.pdf): Ecommerce Europe and Euro Commerce.
- Eschenbacher, J., Thorben, K.-D., & Turkuma, P. (2010). Choosing the best model of living lab collaboration for companies analysing service innovations. *Projectique*, 11-39.
- Europe Court of Auditors. (2019). *Urban Mobility in the EU*. [https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19\\_07/ap\\_urban\\_mobility\\_en.pdf](https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19_07/ap_urban_mobility_en.pdf): ECA.
- European Environment Agency. (2022, October 26). *Greenhouse gas emissions from transport in the EU, by transport mode and scenario*. Retrieved from European Environment Agency Data Visualization: [https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/greenhouse-gas-emissions-from-transport-5#tab-chart\\_1](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/greenhouse-gas-emissions-from-transport-5#tab-chart_1)

Giannopoulos, G., & Munro, J. (2019). US—Denver, Colorado: A Case of an emerging regional transportation innovation ecosystem. In *The accelerating transport innovation revolution* (pp. 307-320). doi.org/10.1016/C2016-0-05103-3: Elsevier.

Halpern C., B. D. (2022). *The role of governance and capacity building transition pathways*,. Paris.: H2020 CIVITAS SUMP PLUS Deliverable 3.3, Sciences Po, CEE, .

IPCC. (2018). *Summary for policy makers*.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15\\_SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf): IPCC.

Kishchenko, K., Roeck, M. D., Salens, M., & Maroey, C. V. (2019). The Antwerp Marketplace for Mobility: partnering with private mobility providers as a strategy to keep the region accessible. *Transport Research Procedia*, 191-200.

LEAD. (2023, April 19). *Madrid: urban consolidation centre supported by digital twins*. Retrieved from LEAD: <https://www.leadproject.eu/livinglabs/madrid/>

LLDC. (2021). *Your park, our planet: sustainability report 2021*. London: LLDC.

Neef, M., Verweij, S., Gugerell, K., & Moen, P. (2017). *Navigating Living Labs in Infrastructure and Spatial Planning: a theoretical and empirical reconnaissance*. Groningen: University of Groningen.

RIIM TRB. (2023). *Subcommittees*. Retrieved from Coordination, Collaboration, and Outreach Subcommittee: <https://sites.google.com/view/aje35/subcommittees>

Salvatore, P., Della Lena, V., & Guerra, S. (2022). *Report on City Lab 6a - LUCCA*. Lucca: SUMP-PLUS.

Schliwa, S., Evans, J., McCormick, K., & Voytenko, Y. (2015). Living labs and sustainability transitions: assessing the impact of urban experimentation. *Paper presented at Innovations in Climate Governance*, Helsinki.

Schuurman, D., Mahr, D., De Marez, L., & Ballon, P. (2013). A fourfold typology of living labs: an empirical investigation amongst ENOLL community. *2013 International conference on Engineering, Technology and Innovation and IEEE International Technology Management Conference* (pp. 1-11). The Hague: IEEE.

Smart Ways to Antwerp. (2023, May 4). *Selection call for urban logistic projects*. Retrieved from Smart ways of Antwerp: <https://www.slimnaarantwerpen.be/en/mobility-providers/selection-call-for-projects-urban-logistics>

Smeds, E. (2021). *Urban mobility transitions: governing through experimentation in Bristol and New York City*. London: UCL.

SUMP-PLUS. (2022). *Antwerp Strengthening sustainable logistics in SUMP's City Lab Report 6b*. Antwerp: SUMP-PLUS.

Witte, P., Slack, B., Maarten Keesman, J.-H. J., & Wiegman, B. (2018). Facilitating start-ups in port-city innovation ecosystems: A case study of Montreal and Rotterdam. *Journal of Transport Geography*, 224-234 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.03.006>.

# Qual è il ruolo dei voli charter dell'aviazione privata sulla connettività del trasporto aereo? Il caso studio degli Stati Uniti

**Dr Evangelia Pantelaki<sup>1</sup>\*, Dr Andreas Papatheodorou<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Lecturer in Transport Studies, Centre for Transport and Society, University of the West of England, Bristol, United Kingdom*

*<sup>2</sup> Professor in Industrial and Spatial Economics with Emphasis on Tourism  
Department of Tourism Economics and Management, University of the Aegean*

ICAO (2010) divide l'aviazione civile in aviazione generale e commerciale. L'aviazione privata appartiene all'aviazione generale, tuttavia, IBAC (n.d.) prevede quattro sottodivisioni dell'aviazione privata: (a) aviazione privata commerciale, (b) aviazione privata aziendale, (c) aviazione privata gestita dal proprietario e (d) aviazione privata in proprietà frazionata. Questa classificazione mostra che l'aviazione privata presenta caratteristiche sia dell'aviazione commerciale che generale (ICAO, 2018). In questo lavoro ci concentriamo sull'aviazione privata commerciale che è definita come "l'operazione o l'uso di aeromobili da parte delle compagnie per il trasporto di passeggeri o merci come ausilio allo svolgimento della loro attività e la disponibilità dell'aeromobile per noleggio, pilotato da uno o più piloti professionisti impiegati per pilotare l'aeromobile».

Il Nord America è di gran lunga il più grande mercato dell'aviazione privata (IAPBA, 2018). Secondo le stime della National Business Aviation Association (2023), l'organizzazione leader negli Stati Uniti per le aziende che si affidano agli aerei dell'aviazione generale, nel 2022 i voli privati sono aumentati del 19,3% rispetto al 2021. L'aviazione privata negli Stati Uniti contribuisce più di \$150 miliardi all'economia ogni anno oltre al suo contributo positivo alla bilancia commerciale della nazione (NBAA, nd).

L'ICAO (2005) riconosce che l'uso dei jet privati è preferito rispetto alle compagnie aeree commerciali a causa delle opportunità che presentano per far risparmiare tempo ai dipendenti, aumentare la produttività in viaggio, ridurre al minimo le ore non lavorative fuori casa, garantire la sicurezza industriale, massimizzare la sicurezza e tranquillità del personale, esercitare il controllo di gestione su una programmazione efficiente e affidabile, proiettare un'immagine aziendale positiva e caricare lo spirito imprenditoriale. La pandemia di Covid-19 ha gravemente colpito il settore aereo con importanti riduzioni della capacità dei posti insieme a cambiamenti nei voli di linea dell'aviazione commerciale (ICAO, 2022). L'aviazione privata insieme ai voli di merci aeree ha dimostrato una forte resilienza durante la pandemia di Covid-19 (EUROCONTROL, 2021) e questa tendenza continua ancora nel periodo post-pandemia. Dato che un legame positivo tra la connettività del trasporto aereo e la produttività economica è ampiamente riconosciuto dai ricercatori (IATA, 2007), molte città e regioni degli Stati Uniti che non sono ben collegate alla rete del trasporto aereo subiranno conseguenze negative in quanto l'aviazione impatta sull'economia attraverso diversi percorsi. In tal senso, gli effetti diretti riguardano la generazione di reddito e di occupazione delle attività aeronautiche; gli effetti indiretti riguardano la filiera dell'aviazione; effetti indotti sul reddito/occupazione generati per conto di

---

\* Corresponding author: [Evangelia.Pantelaki@uwe.ac.uk](mailto:Evangelia.Pantelaki@uwe.ac.uk)

di terzi a causa di effetti diretti e indiretti; e riguardano decisamente lo sviluppo del turismo e l'aumento della produttività complessiva di un'economia (Stabler et al., 2010).

Questo lavoro esamina il ruolo dei voli charter dell'aviazione privata sulla connettività del trasporto aereo negli Stati Uniti ed esplora l'impatto del Covid-19 sui modelli di connettività del trasporto aereo tra diverse categorie di aeroporti. La letteratura sulla connettività dell'aviazione privata è piuttosto scarsa e, per quanto ne sappiamo, questo è il primo studio sui voli charter dell'aviazione privata negli Stati Uniti (Pantelaki e Papatheodorou, 2022). La parte 380 dei regolamenti del Dipartimento dei Trasporti degli Stati Uniti (DOT) (14 CFR 380) richiede a tutte le persone che desiderano organizzare voli charter pubblici di presentare prima un prospectus charter alla Divisione delle Autorità Speciali con le informazioni richieste sul programma charter proposto (FAA, nd). Il volo charter è definito come un volo operato in base ai termini di un contratto charter tra un aeromobile diretto e il suo noleggiatore o locatario (FAA, 2010). I dati informativi sull'aviazione privata sono davvero difficili da ottenere soprattutto perché le compagnie di jet privati garantiscono la privacy ai propri passeggeri. Per questo motivo, abbiamo utilizzato i dati pubblici dai prospectus dei voli charter pubblici tra il 2008 e il 2021. Il set di dati include informazioni su: (a) operatore charter, (b) operatore del aeromobile, (b) aeroporto di origine e destinazione, (c) data dell'inizio e fine dei voli, (d) numero totale di voli, (e) tipo di aeromobile e (f) numero di posti. La connettività nel contesto del trasporto aereo è una misura che non è identificata da una definizione comunemente accettata ma, in generale, è l'attributo dei singoli nodi di una rete (Arvis e Shepherd, 2011). In questo studio utilizziamo l'indicatore di connettività proposto da Pearce (2007) come la misura più appropriata che tiene conto di fattori come il numero di destinazioni servite, la frequenza del servizio, il numero di posti per volo e la dimensione del aeroporto di destinazione.

Viene stimato l'indice di connettività del trasporto aereo di Pearce (2007) e vengono analizzate le tendenze nel contesto della pandemia. I risultati mostrano la dinamica di questa misura per suggerire rilevanti implicazioni di policy ai soggetti interessati.

**Parole Chiave:** aviazione privata; indice di connettività; Stati Uniti; Covid-19

### *Riferimenti bibliografici*

Arvis J.F., & Shepherd B. (2011). The Air Connectivity Index: Measuring Integration in the Global Air Transport Network. Policy Research working paper; no. WPS 5722. World Bank. Recuperato da: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/72edec23-a225-5da8-8688-3f88620fb4c5>

EUROCONTROL (2021). EUROCONTROL Data Snapshot #19 on Europe's business aviation recovery from COVID-19. Recuperato da: <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshot-19-europes-business-aviation-recovery-covid-19>

FAA Federal Aviation Administration (2010). Part 380 – Public Charters. Recuperato da: <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/CFR%2014%20Part%20380.pdf>

FAA Federal Aviation Administration (n.d.). Public charter. Recuperato da: <https://www.transportation.gov/policy/aviation-policy/licensing/public-charters>

Goetz, A., T. Vowles, T. (2009). The good, the bad, and the ugly: 30 Years of US airline deregulation, Journal of Transport Geography, 17, 251-263. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.02.012>

IAPBA (International Association of Private and Business Aviation) (2018). What is business aviation. Recuperato da: <https://iapba.org/about/what-is-business-aviation/>

IATA (International Air Transport Association). 2007. Aviation Economic Benefits: Measuring the Economic Rate of Return on Investment in the Aviation Industry. IATA Economics Briefing 8, IATA, Montreal. Recuperato da: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/aviation-economic-benefits/>

ICAO (2022). Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, Economic Development – Air Transport Bureau. Recuperato da: <https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO%20COVID-19%20Economic%20Impact%202022%2006%2010.pdf>

ICAO (2018). ICAO definition of business aviation. Recuperato da: <https://www.ebaa.org/app/uploads/2018/01/About-business-aviation-.pdf>

ICAO (2010). Annex 6, Operation of Aircraft Part I, International Commercial Air Transport – Aeroplanes (9 ed.). International Civil Aviation Organization (ICAO). July 2010. Recuperato da: [https://www.verifavia.com/bases/ressource\\_pdf/299/icao-annex-6-part-i.pdf](https://www.verifavia.com/bases/ressource_pdf/299/icao-annex-6-part-i.pdf)

ICAO (2005). Study on international general and business aviation access to airports. Recuperato da: [https://www.icao.int/sustainability/Documents/Study\\_BusinessAviationAccess.pdf](https://www.icao.int/sustainability/Documents/Study_BusinessAviationAccess.pdf)

IBAC (n.d.) IBAC definitions of business aviation. Recuperato da: <https://ibac.org/index.php/about-ibac/resources-and-links/ibac-definitions-of-business-aviation>

NBAA (2023). Business Aviation Insider – March/April 2023. Recuperato da: <https://nbaa.org/wp-content/uploads/news/business-aviation-insider/archives/NBAA-Business-Aviation-Insider-International-Edition-March-April-2023.pdf>

NBAA (n.d.). Business aviation plays a critical role in driving economic growth, jobs and investment across the U.S. Recuperato da: <https://nbaa.org/advocacy/legislative-and-regulatory-issues/business-aviation-plays-a-critical-role-in-driving-economic-growth-jobs-and-investment-across-the-u-s/>

Pantelaki, E., & Papatheodorou, A. (2022). Behind the scenes of glamour: A systematic literature review of the business aviation sector. *Journal of Air Transport Management*, 105, 102299. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102299>

Pearce, B. (2007). Investing in Air Transport Connectivity to Boost National Productivity and Economic Growth. In J. Blanke and T. Chiesa ed. *The Travel and Tourism Competitiveness Report 2007: Furthering the Process of Economic Development*. Davos: World Economic Forum.

Stabler, M. J., Papatheodorou, A., & Sinclair, T. M., (2010). *The Economics of Tourism* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203864272>

# Restaurant food consumption in the time of the pandemic. Channel Changes, Social Vulnerability, and Food Logistics Implications

**Bumsub Park<sup>1</sup>, Jean-Daniel Saphores<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> *Mobility Data Scientist, Ford Motor Company, and Ph.D. candidate, Civil and Environmental Engineering, Institute of Transportation Studies, University of California, Irvine, CA 92697-3600, USA*

<sup>2</sup> *Institute of Transportation Studies, University of California, Irvine, CA 92697-3600, USA*

The COVID-19 pandemic has changed many facets of our lives, including the way we procure and consume prepared meals because of social distancing, forced closures of restaurants with only on-site dining, and lockdowns. Approximately a third of California restaurants closed permanently, and two-thirds of restaurant employees lost their jobs, at least temporarily (Thompson, 2021). Nationwide, 90% of dine-in restaurant saw substantial revenue drops in patronage during the early days of the pandemic (Lucas, 2020). In addition to policy restrictions, health concerns kept some patrons away from on-site dining and prompted them to seek a safer food experience in more controlled environments, such as their homes (Gavilan et al., 2021; Truong and Truong, 2022).

While dine-in restaurant sales plunged, takeout and delivery sales soared. This success was not limited to restaurants that mainly offered takeout or deliver orders: according to the National Restaurant Association, more than half of registered full-service restaurateurs devoted more resources to delivery and takeout during the pandemic, a shift that was well-received by customers (Klein, 2021). Despite these substantial changes, research on prepared meal purchased in the U.S. is still limited. Although some studies have addressed restaurant food consumption during COVID-19 (Ali et al., 2021; Ben Hassen et al., 2021, 2020; Gavilan et al., 2021; Mehroliia et al., 2021), they investigated relatively short period of time (one or two months), and typically focused on deliveries. Moreover, most papers in this strand of the literature analyzed non-probability samples obtained via online surveys, which precludes safely generalizing findings to a target population.

This study starts to fill these gaps by analyzing answers to a May 2021 random survey of California members of KnowledgePanel®, the largest and oldest panel representative of the U.S. population, to understand the impact of the pandemic on the frequency that Californians consume restaurant meals, and how this may change when the pandemic is over. To test our conjecture that Californians who reside in areas more susceptible to disasters had more difficulties shopping for prepared meals during the pandemic, we added to the explanatory variables of our ordered and generalized structural equation models the four components of the social vulnerability index (SVI) (Flanagan et al., 2011). Using this novel approach, we answered the following questions: 1) what explains the frequency of

---

\* Corresponding author



meal purchases (dine in, online with home delivery, online with pickup, or other) in California and how is it likely to change after the pandemic is over? and 2) did social vulnerability play a role in observed changes in these frequencies?

Data for this paper were collected through a survey conducted for us by Ipsos in late May 2021 to understand how COVID-19 impacted the way Californians commute, travel using different modes, and buy food. Our survey was administered to a random sample of the California members of KnowledgePanel® (KP), which is the largest and oldest probability-based online U.S. panel. KP is large enough (~60,000 members) that its California members are representative of the state's population. For surveys such as ours, Ipsos relies on a patented method to ensure that samples behave as if they had been generated using the equal probability selection method, which enables us to simply generalize our results to Californians 18 and over (our target population). As shown in Cornesse et al. (2020), numerous studies have reported that internet surveys of probability samples yield more accurate estimates than internet surveys of non-probability samples, even after poststratification weighting.

We first wrote our questionnaire in English and tested it on graduate students. It has two parts. In the first part, we inquire about commuting, telework, and travel before, during, and potentially after COVID-19. In the second part, we explore how Californians shopped for groceries and prepared meals before and during the pandemic, and what they may do after it is over.

To test our survey instrument, we fielded a pilot study in mid-May 2021 with 25 KP members from California. We then modified our survey instrument based on their feedback. To include Californians who prefer communicating in Spanish, we asked a native speaker to translate our survey and pre-tested it with native speakers. Both versions of the survey were administered starting May 22, 2021. By the end of May 2021, we stopped collecting data after getting responses from 1,026 respondents.

In our survey, we asked our respondents how frequently they shopped for restaurant meals (dine-in, takeout, and delivery) before the March 2020 stay-at-home Executive Order, during the pandemic, and how they intend to shop for prepared meals after the pandemic, by selecting one of six options ("Never", "Less than once a month", "1-3 times a month", "1-2 times a week", "3 or more times a week", and "I don't know"). Our explanatory variables include socio-economic characteristics, census characteristics of the restaurant access area for each respondent (i.e., the isochrone from driving 20-minutes at 6 pm on a usual weekday, starting from the centroid of a respondent's ZIP Code Tabulation Area), a county-level variable about COVID-19 severity, and a technology savviness index based on twelve questions designed to gauge attitudes towards communication technology.

To model shopping frequency for restaurant meals, we relied on ordinal generalized linear models, which were proposed by Williams (2010) to capture heterogeneity in ordinal regression models. We also used exploratory factor analysis to model tech savviness and relied on Sankey diagrams to visualize changes in the frequencies at which Californians 18 and over dine-in at restaurants, order takeout, or have restaurant food delivered (see Figure 1).

Starting with the generation of our respondents, we found that while age has almost no impact on the frequency of dining-in, it is important for both takeout and delivery, which are less likely to be used by older generations (Baby Boomers and older).

Race also matters. Before the pandemic, African Americans were less likely to dine-in than Whites, a difference likely to reappear after the pandemic. However, during the pandemic, they were more likely to dine-in and rely on takeout. In general, they are also much more likely to order restaurant food online and have it delivered. Differences in results between the Hispanic and Spanish survey coefficients illustrates the heterogeneity of Hispanics in California.

Education plays a limited role in our results. For dine-in, Californians with a graduate education intend to frequent restaurants more after the pandemic while relying less on deliveries. They used takeout less before, just like Californians with at most a high school education.

As expected, income impacts restaurants meal consumption. People at the bottom of the income range eat out less frequently, and use takeout less, while more affluent Californians dine-in more and are much more likely to get meals delivered.

Likewise, more tech savvy Californians relied more on deliveries both during and before COVID, and intend to continue doing so after the pandemic. They were also more likely to use takeout during the pandemic.

Characteristics of restaurant access areas have little impact on the frequency of use of various channels for restaurant food consumption.

However, various facets of the social vulnerability index play a significant role for takeout and deliveries. Starting with takeout, our results show that before the pandemic, Californians with lower economic standing, and minority status/language barriers were more likely to use takeout, while the reverse was true for those limited by transportation barriers and housing type. These differences continued during the pandemic only for lower economic standing, and intentions suggest that after the pandemic those with housing and transportation barriers would like to use takeout more. Results are different for deliveries, as households limited by household composition and disability status (surprisingly) used meal deliveries less before and during the pandemic.

Finally, in areas that were more affected by the pandemic, Californians intend to use takeout and meal deliveries more post-pandemic.

Our results also show substantial heterogeneity, which varies by time period (before, during, or after COVID), and by channel (dine-in, takeout, or delivery).

Understanding changes in how restaurant food is consumed is important to policymakers concerned with public health and equity. According to U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), poor diets lead to chronic illnesses such as heart disease, type 2 diabetes, and obesity, which account for 70% of deaths in the U.S. (CDC, 2020). Purchased prepared food is often considered less healthy than food prepared at home because the former tends to contain more calories, more fat, and more sodium (Saksena et al., 2018). Moreover, the CDC points out that low-income and minority communities tend to lack easily accessible places that offer affordable and healthy food (CDC, 2020).

Understanding changes in the way restaurant food is consumed is also critically important to food delivery logistics managers, at a time when the online food delivery industry is experiencing an annual growth of close to 11% (from \$126.9 billion in 2021 to a forecast value of \$192.2 billion in 2025). Challenges that need to be overcome include managing delivery loads in a fiercely competitive environment, maintaining delivery standards as delivery windows shrink, offering secure multi-payment options, and providing reliable real-time communications between restaurants, delivery drivers, and customers.

**Parole Chiave:** food deliveries; takeout food; ordinal generalized linear models; COVID-19; food logistics; California

### *Riferimenti bibliografici*

Ali, S., Khalid, N., Javed, H. M. U., & Islam, D. M. Z. (2021). Consumer adoption of online food delivery ordering (Ofdo) services in Pakistan: The impact of the covid-19 pandemic situation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1–23. <https://doi.org/10.3390/foitmc7010010>

Ben Hassen, T., El Bilali, H., & Allahyari, M. S. (2020). Impact of covid-19 on food behavior and consumption in Qatar. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12176973>

Ben Hassen, T., El Bilali, H., Allahyari, M. S., Berjan, S., & Fotina, O. (2021). Food purchase and eating behavior during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey of Russian adults. *Appetite*, 165, 105309. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105309>

CDC. (2020). Healthy food environments—Improving access to healthier food.

Cornesse, C., Blom, A. G., Dutwin, D., Krosnick, J. A., De Leeuw, E. D., Legleye, S., ... & Wenz, A. (2020). A review of conceptual approaches and empirical evidence on probability and nonprobability sample survey research. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 8(1), 4–36.

Flanagan, B. E., Gregory, E. W., Hallisey, E. J., Heitgerd, J. L., & Lewis, B. (2011). A social vulnerability index for disaster management. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 8(1).

Gavilan, D., Balderas-Cejudo, A., Fernández-Lores, S., & Martínez-Navarro, G. (2021). Innovation in online food delivery: Learnings from COVID-19. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24, 100330. <https://doi.org/10.1016/j.ijqfs.2021.100330>

Klein, D. (2021, February 1). Restaurants in 2021: Takeout and Delivery is Now Essential to Customers . QSR. <https://www.qsrmagazine.com/consumer-trends/restaurants-2021-takeout-and-delivery-now-essential-customers>

Mehroliya, S., Alagarsamy, S., & Solaikutty, V. M. (2021). Customers response to online food delivery services during COVID-19 outbreak using binary logistic regression. *International Journal of Consumer Studies*, 45(3), 396–408. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12630>

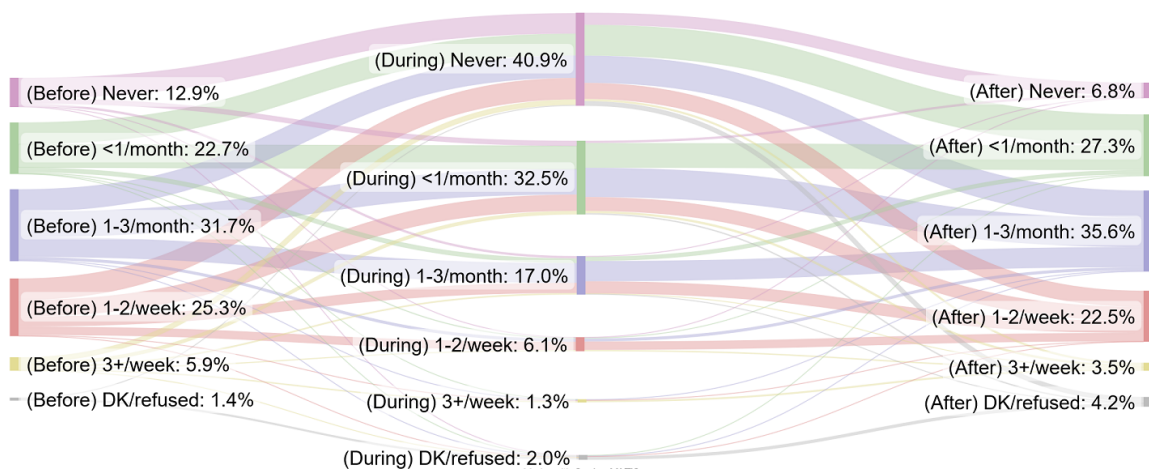
Lucas, A. (2020). This chart shows how restaurant revenue has fallen, even as delivery and takeout sales soar. CNBC. <https://www.cnbc.com/2020/12/27/covid-pandemic-restaurant-revenue-has-fallen-despite-delivery-boom.html>

Saksena, M. J., Okrent, A. M., Anekwe, T. D., Cho, C., Dicken, C., Effland, A., Elitzak, H., Guthrie, J., Hamrick, K. S., & Hyman, J. (2018). America's eating habits: Food away from home. United States Department of Agriculture, Economic Research Service.

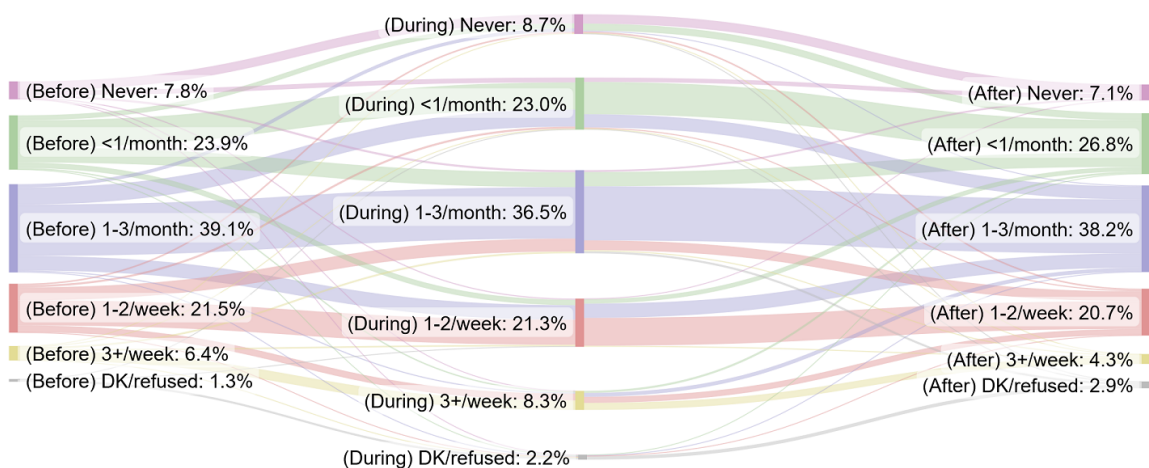
Thompson, D. (2021). Nearly a third of California's restaurants permanently closed as pandemic. ABC News. <https://abc7.com/restaurants-coronavirus-pandemic-covid/10663697/>

Truong, D., & Truong, M. D. (2022). How do customers change their purchasing behaviors during the COVID-19 pandemic? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 67, 102963.

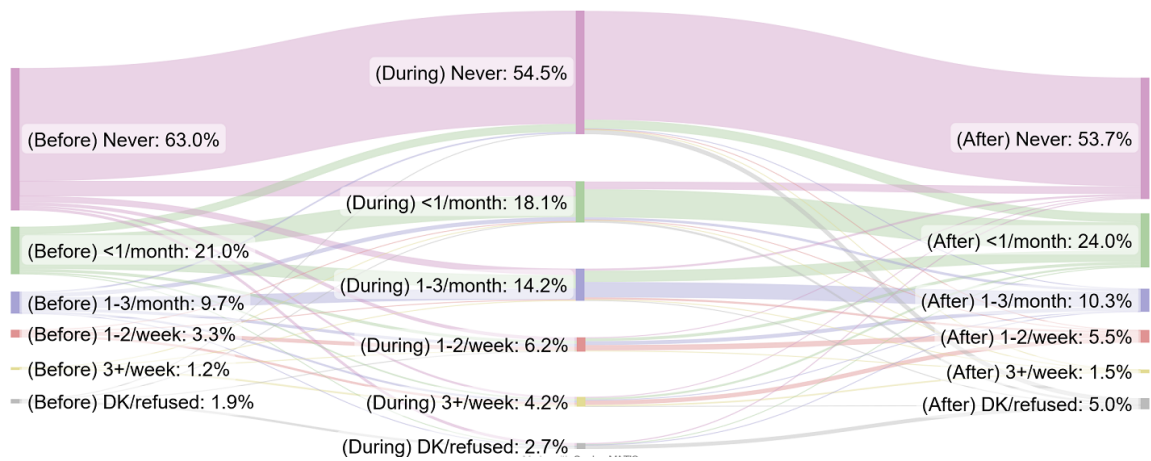
Williams, R. (2010). Fitting heterogeneous choice models with oglm. *The Stata Journal*, 10(4), 540-567.



Panel A. Dining-in



Panel B. Takeout



Panel C. Delivery

# Consumer willingness to pay for environmentally friendly distribution

Delphine Pernot <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Transportøkonomisk institutt (TØI) / Norwegian Centre for Transport Research*

## Introduction and research question

In Norway, as in many other European Countries, online shopping is an increasing trend resulting in a growing demand for delivery services. Delivery has a significant impact on cities in terms of negative externalities, such as greenhouse gas emissions, congestion, air pollution, noise, etc. However, existing solutions can help reducing the environmental impact of delivery by using more efficient delivery methods such as consolidated deliveries, pick-up points, parcel lockers or energy-efficient vehicles. The successful implementation of such initiatives depends on consumer acceptance, which can be challenging as consumers tend to prefer quick and free delivery services (Buldeo Rai et al., 2018).

In this context, our research aims to investigate consumer views towards environmentally friendly delivery and their willingness to pay for such delivery. We also address the question of how consumers value the environment compared to other factors such as delivery costs, delivery time, and delivery timing. The presentation will be based on a report from TØI published very recently (Caspersen, 2023). The main intention is to disseminate its results to an international audience, since the report is written in Norwegian.

## Method

Our presentation relies on two methods. First, a literature review has been conducted in Science Direct, Google Scholar, and Web of Science on consumer perceptions and willingness to pay for environmentally friendly distribution. The literature review also includes reports from logistics companies and summaries of online shopping trends.

In addition, the results also rely on analyses conducted on data from PostNord's online shopping barometer called "Netthandelsundersøkelsen" and collected in May 2022 by the data collector Norstat. The survey was designed to understand consumer online shopping behaviors, preferences, and willingness to pay for various delivery services.

## Results

### *Environmentally friendly distribution*

Recently, research has focused a lot on how freight traffic from e-commerce could be reduced. Several papers investigate whether consumers would be willing to contribute to

---

\* Corresponding author: [delphine.pernot@toi.no](mailto:delphine.pernot@toi.no)

more environmentally friendly distribution by either choosing delivery solutions with longer delivery times or by paying for options with lower environmental impact. Environmentally friendly delivery options are currently colliding with what has been shown in many studies to be consumers' preferred distribution solution: free and fast delivery with flexible pick-up location and pick-up time. Indeed the literature review shows that low price for transport, delivery time, and delivery location are more important to the consumer than environmentally friendly distribution (Buldeo Rai et al., 2018; Nguyen et al., 2019). But on the other hand, consumers still want environmentally friendly deliveries (Buldeo Rai et al., 2018; Caspersen & Navrud, 2021).

Papers investigating the willingness to pay for environmentally friendly distribution show a willingness to pay between 1-4 euros, depending on study area. The preferences vary with socio-demographic and economic conditions such as gender, age, education, income, and attitudes (Caspersen et al., 2022; Hagen & Scheel-Kopeinig, 2021).

Given the literature review, it appears that the willingness to pay for environmentally friendly distribution is equivalent or slightly higher than for other shipping services, such as information services, choice of delivery slot and delivery location, but lower than the willingness to pay for fast delivery. This means that if an environmentally friendly solution meets consumers' expectations around price, time, and flexibility, this could be an attractive measure to nudge consumers towards more environmentally friendly options (Caspersen, 2023).

### ***What about Norwegian consumers?***

During the summer 2022, PostNord, in collaboration with Norstat, conducted a survey where consumers were asked which delivery options they prefer and their willingness to pay for selected delivery services. This survey has been closely studied in TØI's report (Caspersen, 2023), with a focus on the questions about which delivery solutions are preferred when shopping online and the willingness to pay for various delivery services.

The results show that over 50 % of the sample chose the cheapest delivery option, whereas only 4 % prefer the environmentally friendly solution. Instant home delivery (within a few hours) has the highest average willingness to pay among both men and women. This can be explained by the fact that instant delivery is a service consumers choose when in need of the product very quickly, so when it provides them a clear value. The average willingness to pay for environmentally friendly delivery with zero-emission vehicles is between 70 and 75 Norwegian kroner (this corresponds to 7-7,5 euros). Results also show a large variation in the amount people are willing to pay for the different delivery services.

To better understand willingness to pay for selected delivery services, Caspersen (2023) conducted econometric analyses to examine how willingness to pay for environmentally friendly transport (with zero-emission vehicles), willingness to pay for instant home delivery (within a few hours), and willingness to pay for home delivery (next day) vary with socio-demographic and economic factors. The presentation will emphasize the main findings of the analysis. Even if the models explain a very small part of the variation in willingness to pay, we can highlight some robust findings. For example, the results indicate that consumer age and household structure (children presence) have an impact on willingness to pay for delivery services. The analysis also shows a positive correlation between willingness to pay for fast home delivery within a few hours, home delivery next day, and environmentally friendly transport, indicating a distinction between consumers who are generally willing to pay for transport services and others who are not.

### **Policy Implications**

Faced with the increasing trend of online shopping, one important question is: how to get consumers to choose sustainable deliveries? The research presented here highlights that

many consumers are interested by and want environmentally friendly deliveries when they shop online. Thus, online retailers and shippers should work to offer environmentally friendly distribution solutions to their clients. Nevertheless, there is a paradox between the fact that consumers say they want environmentally friendly distribution and the fact that they end up choosing non-environmentally friendly options with short delivery times and low prices. We can interpret willingness to pay as a utility and consider that consumers value distribution solutions that are environmentally friendly and have a theoretical willingness to pay for this. With that in mind, our results indicate that customers could choose environmentally friendly delivery if it is an option without or at low extra costs and is not eclipsed by more attractive solutions, such as free home delivery within a few hours. Environmentally friendly delivery options should also be attractive for consumers: they should not cost too much, offer reasonable delivery times, and be delivered in attractive locations

**Keywords:** E-commerce; Willingness to pay; Last-mile delivery; Environmentally friendly distribution; Consumer preferences

### *Bibliographic references*

Buldeo Rai, H., Verlinde, S., & Macharis, C. (2018). The “next day, free delivery” myth unravelled: Possibilities for sustainable last mile transport in an omnichannel environment. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 47. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-06-2018-0104>

Caspersen, E. (2023). *Betalingsvilje for miljøvennlig distribusjon* (No. 1919; p. 23). TØI.

Caspersen, E., & Navrud, S. (2021). The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 95, 102863. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102863>

Caspersen, E., Navrud, S., & Bengtsson, J. (2022). Act locally? Are female online shoppers willing to pay to reduce the carbon footprint of last mile deliveries? *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(12), 1144–1158. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1975326>

Hagen, T., & Scheel-Kopeinig, S. (2021). Would customers be willing to use an alternative (chargeable) delivery concept for the last mile? *Research in Transportation Business & Management*, 39, 100626. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100626>

Nguyen, D. H., de Leeuw, S., Dullaert, W., & Foubert, B. P. J. (2019). What Is the Right Delivery Option for You? Consumer Preferences for Delivery Attributes in Online Retailing. *Journal of Business Logistics*, 40(4), 299–321. <https://doi.org/10.1111/jbl.12210>

# **Piste ciclabili, infrastrutture verdi e uso della bicicletta: lo stato dell'arte**

**Chiara Ricchetti<sup>1\*</sup> Lucia Rotaris<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche (DEAMS),  
Università di Trieste, Trieste, Italia*

## *Introduzione*

L'alto tasso di traffico e congestione stradale causati dai mezzi motorizzati sono tra i principali problemi che affliggono i contesti urbani. Le città sono state costruite in funzione delle automobili, i livelli di inquinamento atmosferico causato dalle emissioni dei veicoli motorizzati stanno raggiungendo picchi preoccupanti, tanto che si rendono periodicamente necessarie misure di contingentamento della circolazione delle automobili in particolare nelle conurbazioni urbane più densamente abitate. Al peggioramento della qualità dell'aria si somma una significativa riduzione della vivibilità delle città e un deterioramento dell'accessibilità e dell'inclusione sociale causati dall'aumento del costo dei carburanti. Affrontare queste tematiche e trovare soluzioni è una delle sfide affrontate nel corrente dibattito sulla mobilità sostenibile.

Fra le soluzioni più promettenti vi è lo spostamento della mobilità dai mezzi privati motorizzati alla bicicletta (PUSHER & BUEHLER, 2017). I benefici del mezzo a due ruote sono raggruppabili in tre categorie: benefici economici, benefici sociali e benefici ambientali. La bicicletta è un mezzo che richiede poca manutenzione e, dunque, non comporta costi eccessivi da parte dell'utente. Per quanto concerne i benefici sociali, alcuni studi in letteratura enfatizzano come l'impiego della bicicletta comporti effetti positivi in termini di salute fisica (OJA, et al., 2011; FRASER & LOCK, 2010, p. 738), mentale (KAPLAN, WRZESINSKA, & PRATO, 2019; SYNEK & KOENIGSTORFER, 2019) e inclusione sociale (MACLEOD, KAMRUZZAMAN, & MUSSELWHITE, 2022; MIMS, 2022, p. 95). Infine, la sua natura di mezzo ad impatto zero sull'ambiente, in quanto il suo utilizzo non produce emissioni inquinanti, la rende particolarmente attraente anche ai fini della riduzione della congestione stradale e della conseguente riorganizzazione del traffico urbano, oggi caratterizzato dalla prevalenza dei mezzi motorizzati privati, come già anticipato.

Peraltro, la mobilità ciclistica è al centro di numerosi piani e progetti sia a livello nazionale ed europeo. Considerando il contesto europeo, la Commissione Europea (CE) ha promosso una strategia volta ad implementare progetti per favorire l'uso della bicicletta nei contesti urbani: la così definita EU Cycling Strategy (ECF, 2017). Altri progetti interessanti che potranno essere maggiormente valorizzati nel contesto europeo sono "Eu Cycle" e "Euro-Velo". Complessivamente, questi progetti prevedono sia proposte concrete di policies – per esempio, piani di finanziamento per la manutenzione delle infrastrutture ciclabili – sia proposte per sensibilizzare gli individui ai benefici derivanti dall'uso della bicicletta negli spostamenti quotidiani. Se si considera il contesto italiano più recente, vale la pena enfatizzare che nel 2022 il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (MIMS) ha pubblicato il *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana ed extraurbana 2022-2024*. Esso fa parte integrante del *Piano generale dei trasporti e della logistica* (PGTL) ed è finalizzato a realizzare il "Sistema Nazionale della Mobilità Ciclistica" (SNMC) (MIMS, 2022, p. 4).

Dalla lettura di questi piani emerge come la qualità e il design delle infrastrutture ciclabili siano due aspetti fondamentali per aumentare la domanda di utenti della bicicletta e, dunque, favorire lo shift



modale dalla mobilità motorizzata alla mobilità ciclistica negli spostamenti quotidiani (MIMS, 2022, p. 6-8). In riferimento a questo aspetto, una delle possibili soluzioni per favorire questo shift modale, incoraggiando quindi gli individui ad utilizzare la bicicletta con più frequenza, è la realizzazione di infrastrutture verdi (IV) e piste ciclabili. Le IV stanno ricevendo progressivamente attenzione all'interno del dibattito scientifico sull'uso della bicicletta nella mobilità urbana. Questo perché sono considerate come infrastrutture in grado di migliorare la qualità e l'accessibilità urbana, oltre che a sostituire infrastrutture artificiali, definite infrastrutture grigie, come strade, muri cementizi, parcheggi, ecc. (ISPRA, 2018, p. 9). L'approfondimento di questa tematica è ancora agli stadi preliminari, tanto che poco ancora si conosce sulla loro possibile efficacia nel favorire effettivamente la mobilità ciclistica. Ma si ritiene sia comunque meritevole di attenzione, soprattutto per il ruolo strategico che questo tema ricoprirà in futuro.

### *Obiettivi della ricerca*

Questo lavoro di ricerca ha l'obiettivo di delineare lo stato dell'arte sul tema delle IV e delle piste ciclabili (ASVIS, 2022; ISPRA, Qualità dell'ambiente urbano, 2018, p. 190-201) e sul ruolo che hanno nel favorire l'uso della bicicletta nei contesti urbani. La revisione della letteratura esistente sul tema, l'analisi di progetti proposti dall'Unione Europea (UE) e dal governo italiano e, infine, l'approfondimento di *best practices* hanno permesso di delineare lo stato dell'arte in riferimento all'oggetto di studio. L'articolo è strutturato come segue. Più nello specifico, la prima parte analizza il ruolo delle IV e delle piste ciclabili nel favorire l'uso della bicicletta sulla base delle evidenze empiriche documentate nella letteratura scientifica. L'obiettivo è comprendere gli sviluppi della ricerca scientifica sull'argomento, gli approcci impiegati dagli autori per affrontare lo studio del tema e le lacune che emergeranno dall'analisi. La seconda parte analizza progetti e piani di sviluppo proposti dall'UE per implementare le IV e piste ciclabili e favorire lo shift modale dalla mobilità motorizzata alla mobilità ciclistica. Lo scopo è capire l'evoluzione nel tempo degli interventi europei, classificare le modalità progettuali proposte, identificare le soluzioni progettuali più promettenti. La terza parte si concentra sui progetti proposti dal Governo italiano per realizzare piste ciclabili e IV. L'obiettivo è comprendere in quale misura i progetti italiani hanno accolto le indicazioni dell'UE, classificare i tipi di intervento realizzati, individuare il grado di realizzazione rispetto ai target definiti dal governo. Infine, la quarta parte si focalizza sull'analisi delle *best practices*, si ritiene, infatti, che lo studio di casi concreti sia particolarmente rilevante ai fini dell'individuazione dei fattori abilitanti e delle barriere che condizionano il successo di questo tipo di infrastrutture.

### *Metodologia*

I metodi utilizzati per redigere questo lavoro di ricerca si avvalgono della lettura e analisi sia di articoli di ricerca scientifica, sia materiale istituzionale europeo ed italiano che affrontano il tema delle IV, piste ciclabili e la mobilità ciclistica. Il processo di raccolta e selezione del materiale analizzato è stato il seguente: tenendo in considerazione le domande di ricerca, sono stati individuati gli articoli che consentono di raggiungere l'obiettivo della ricerca. Complessivamente allo stato attuale, il materiale selezionato consta di 94 documenti, dei quali 83 sono articoli scientifici. Le banche dati impiegate a questo scopo sono state: Scopus, Web of Science, e Science Direct Library. Le parole chiave utilizzate sono state "green infrastructure", "bicycle paths" oppure "bicycle lanes", "psychological perception of bicycle use", "health benefits of bicycle", "social inclusion of bicycle". Alcuni articoli di carattere scientifico sono stati selezionati direttamente dai riferimenti bibliografici di altri lavori scientifici ritenuti pertinenti al lavoro di ricerca. Inoltre, per ampliare ulteriormente il numero degli articoli, sono state consultate le riviste che hanno maggiormente studiato la tematica di questo lavoro di ricerca fra cui "Transportation Research Part A: Policy and Practice", "Transportation Research Part D: Transport and Environment" e "Transportation Research Part E: Traffic Psychology and Behaviour", "Land and Urban Planning" e "Urban Forestry & Urban Greening".

Per quanto concerne la ricerca di materiali su progetti europei e di carattere nazionale, il reperimento del materiale è avvenuto avvalendosi dei siti online dell'UE e dal Governo italiano. Nel primo caso, sono stati utilizzati i siti della CE facendo riferimento alla sezione "Mobility and Transport" per i documenti riferiti alla mobilità ciclistica e "Nature & Biodiversity" per i documenti riferiti alle IV. Per quanto riguarda, invece, il reperimento di materiale nazionale, la ricerca si è concentrata sul sito del MIMS, il sito di Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASVIS).

Gli articoli scientifici sono stati classificati prima di tutto in base al macro-tema di riferimento e poi in base all'autore, all'anno di pubblicazione, alla rivista di riferimento. La stessa modalità è stata eseguita per la raccolta del materiale informativo istituzionale, classificato in base alla tipologia di istituzione di riferimento. L'orizzonte temporale considerato per la selezione degli articoli scientifici è 15 anni,

periodo ritenuto sufficientemente lungo per delineare in modo esaustivo l'evoluzione del tema. Per quanto riguarda il materiale istituzionale, la selezione è partita dai primi progetti definiti dall'UE e dai Governi italiani.

### *Risultati*

Dalla letteratura scientifica disponibile sull'argomento emerge che il tema delle IV e delle piste ciclabili e il loro ruolo nel favorire l'uso della bicicletta sia fortemente connesso all'aspetto delle *percezioni soggettive*. Esistono, infatti, ricerche che tentano di capire come il fattore psicologico possa influenzare in modo positivo o negativo la propensione del singolo ad utilizzare la bicicletta in funzione delle infrastrutture disponibili (BLACK & STREET, 2014; FERNANDEZ-HEREDIA, JARA-DIAZ, & MONZON, 2014; MUGGENBURG, BLITZ, & LANZENDORF, 2022). Gli studi ad oggi disponibili sono principalmente di due tipologie. Alcuni, basati su dati RP, analizzano le preferenze degli utenti della bicicletta seguendo i percorsi che effettuano durante i loro spostamenti (VAN DUPPEN & SPIERINGS, 2013; SKOV-PETERSEN, BARKOW, LUNDHEDE, & BRED AHL JACOBSEN, 2018). Le IV emergono come parte integrante di un percorso scelto dall'utente. Non viene, tuttavia, enfatizzata l'importanza delle IV nella scelta del percorso da parte dell'utente. Altri studi, basati su dati SP, sottopongono ai soggetti coinvolti materiale fotografico dove vengono rappresentate diverse tipologie di percorsi ciclabili in cui sono inseriti elementi urbanistici – come separatori fisici tra pista ciclabile e strada – e decorativi (NAWRATH, KOWARIK, & FISCHER, 2019; VEDEL, JACOBSEN, & SKOV-PETERSEN, 2017) e chiedono ai rispondenti di esprimere le proprie preferenze. Questo approccio è utile per comprendere le preferenze degli utenti per determinate conformazioni dei percorsi ciclabili e la loro conseguente propensione all'uso della bicicletta nel caso in cui le piste ciclabili non siano ancora disponibili. Contrariamente al primo tipo, in questo secondo filone della letteratura si fornisce maggiore spazio per comprendere la preferenza dell'utente per determinate tipologie di percorso e, dunque, indagare sul peso delle IV nella scelta di usare o meno la bicicletta negli spostamenti urbani. Le evidenze empiriche risultanti dall'analisi della letteratura evidenziano un ruolo positivo e statisticamente significativo delle IV (VEDEL, JACOBSEN, & SKOV-PETERSEN, 2017; VAN DUPPEN & SPIERINGS, 2013, p. 9; BERGHOFER & VOLLRATH, 2022)

L'analisi dei documenti ufficiali pubblicati dalle istituzioni europee evidenzia il forte interesse dell'UE per le IV testimoniato in particolare dal lancio della strategia europea "EU Green Infrastructure Strategy" nel 2013. La CE ha, infatti, pubblicato una prima comunicazione in cui enfatizza la necessità di rafforzare la loro implementazione nei contesti urbani. Si tratta di una comunicazione di carattere generale non vincolante o sussidiaria alla costruzione di infrastrutture ciclabili. Il legame fra IV e piste ciclabili si è consolidato intorno al 2021, quando l'UE tramite lo *European Cyclist Federation* (ECF) ha promosso un ciclo di finanziamenti pluriennali 2021-2017 tramite l'aggiornamento del regolamento sui Fondi strutturati dell'UE, al fine di rendere maggiormente efficienti le infrastrutture ciclabili aggiungendo IV lungo i percorsi (ECF, 2021).

In riferimento al contesto italiano, l'interesse per il tema delle IV e piste ciclabili è emerso a partire dal 2018 con la Legge n°2/2018 "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica", sebbene il dibattito fosse all'epoca ancora allo stato embrionale. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) prima e il Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana ed extraurbana 2022-2024 pubblicato dal MIMS successivamente rappresentano il punto di convergenza del dibattito sulla tematica della mobilità ciclistica e il vero punto di inizio per la realizzazione di progetti che includano anche le IV lungo le piste ciclabili. Peraltro, nel Piano del MIMS, viene enfatizzato l'obiettivo di favorire la multifunzionalità e la connettività delle infrastrutture ciclabili congiuntamente con l'implementazione di IV. Quest'ultime vengono anche considerate come ambiti privilegiati per la ciclabilità ricreativa e del tempo libero (MIMS, 2022, p. 47). Inoltre, in alcuni piani urbani sulla mobilità o progetti specifici come i "biciplan" viene enfatizzato il concetto di IV come una nuova tipologia di reti che punta a migliorare la qualità dello spazio e l'accessibilità (ISPRA, 2018, p. 5).

Per quanto attiene alle *best practices* particolarmente significative sono le iniziative adottate dalla città di Amsterdam perché successivamente imitate da numerose altre città metropolitane europee. La città di Amsterdam ha pubblicato un recente progetto per arrivare alla neutralità climatica entro il 2050 (CITY OF AMSTERDAM, 2020) e inserisce le IV e la costruzione di piste ciclabili come elemento imprescindibile per raggiungere l'obiettivo e per favorire lo shift modale dall'auto privata all'uso della bicicletta. L'analisi di questo caso di studio è tanto più interessante considerando che l'Olanda è da sempre caratterizzato da un'attenzione particolare per lo sviluppo della mobilità sostenibile e quindi propulsore di soluzioni innovative e efficaci nell'appoggio all'uso della bicicletta. Per quanto riguarda il

contesto italiano, nel 2021 la città di Milano ha pubblicato un piano di intervento per finanziare nuovi progetti infrastrutturali delle piste ciclabili combinandole con le IV (COMUNE DI MILANO, 2021). Anche il Comune di Firenze ha dedicato una sezione specifica ai progetti di costruzione di infrastrutture ciclabili e IV.

### *Conclusioni*

Questa ricerca ha permesso di definire lo stato dell'arte sul tema delle IV, delle piste ciclabili e dell'uso della bicicletta. Ne è emerso che il tema è ancora poco presente nella letteratura scientifica, inoltre i lavori più rilevanti riguardano la letteratura sviluppata in ambito di pianificazione e urbanistica e sono relativamente poco frequenti nell'ambito della letteratura trasportistica. Si tratta di una lacuna da colmare adottando un approccio quanto più possibile multidisciplinare (economico trasportistico, urbanistico, sociologico). Lo studio della domanda potenziale per questo tipo di infrastrutture richiede inoltre l'individuazione e l'analisi delle barriere e dei fattori abilitanti non solo oggettivi ma anche psicologici, tema complesso da studiare che infatti risulta ancora poco esplorato. L'evoluzione dei progetti e delle politiche attuate a livello europeo e nazionale dimostrano il crescente interesse per la realizzazione congiunta di infrastrutture verdi ciclabili, per quanto, per lo meno nel contesto italiano, la designazione delle risorse destinate a quanto scopo abbia avuto negli ultimi cinque anni un andamento ondivago, con momenti di grande apertura (governo Conte bis e governo Draghi) e momenti di significativi ripensamenti (governo Meloni). Ciò nonostante, si registrano anche a livello nazionale interessanti casi emblematici di successo tanto in tema di pianificazione di piste ciclabili verdi che di realizzazione delle stesse.

Il nostro lavoro sarà utile non solo ai ricercatori per capire quali aspetti del tema studiato dovrebbero essere ulteriormente approfonditi, ma anche ai decisori pubblici per avere un quadro delle iniziative adottate a livello europeo e nazionale per la promozione delle infrastrutture ciclabili verdi e alle amministrazioni locali per conoscere i casi di successo realizzati nel contesto italiano.

**Parole Chiave:** mobilità ciclabile, green infrastructure, infrastrutture verdi, piste ciclabili

### *Riferimenti bibliografici*

- ASVIS. (2022). *Infrastrutture verdi urbane e periurbane*. Roma.
- BERGHOEFER, F. L., & VOLLRATH, M. (2022). Cyclists' perception of cycling infrastructure – A Repertory Grid approach. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour*, 249-263. doi:10.1016/j.trf.2022.04.012
- BLACK, P., & STREET, E. (2014). The Power of Perceptions: Exploring the Role of Urban Design in Cycling Behaviours and Healthy Ageing. *Transportation Research Procedia*, 68-79.
- CITY OF AMSTERDAM. (2020). *Amsterdam Green Infrastructure Vision 2050*. Amsterdam. Tratto da <https://www.amsterdam.nl/en/policy/policy-green-space>
- COMUNE DI MILANO. (2021). *Il Biciplan della Città metropolitana di Milano*. Milano.
- ECF. (2017). *EU Cycling Strategy - Recommendations for Delivering Green Growth and an Effective Mobility System in 2030*. Bruxelles. Tratto da <https://ecf.com>
- ECF. (2021, Ottobre 14). *New EU funding regulation creates cycling investment opportunities worth billions of euro*. Tratto da European Cyclists' Federation: <https://www.ecf.com/news-and-events/news/new-eu-funding-regulation-creates-cycling-investment-opportunities-worth>
- FERNANDEZ-HEREDIA, A., JARA-DIAZ, S., & MONZON, A. (2014). Modelling bicycle use intention: the role of perceptions. *Transportation*, 1-23.
- FRASER, S. D., & LOCK, K. (2010). Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. *European Journal of Public Health*, 21(6), 738-743. doi:10.1093/eurpub/ckq145
- ISPRA. (2018). *Infrastrutture verdi e mobilità dolce - esperienze e condizionali per nuove sinergie*. Roma.
- ISPRA. (2018). *Qualità dell'ambiente urbano*. Roma.
- KAPLAN, S., WRZESINSKA, D. K., & PRATO, C. G. (2019). Psychosocial benefits and positive mood related to habitual bicycle use. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 64, 342-352. doi:10.1016/j.trf.2019.05.018
- MACLEOD, K. E., KAMRUZZAMAN, L., & MUSSELWHITE, C. (2022). Transport and health equity, social inclusion and exclusion. *Journal of Transport & Health*, 27, 1-11. doi:10.1016/j.jth.2022.101543

MIMS. (2022). Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana 2022-2024.

MUGGENBURG, H., BLITZ, A., & LANZENDORF, M. (2022). What is a good design for a cycle street? – User perceptions of safety and attractiveness of different street layouts. *Case Studies on Transport Policy*, 1375-1387.

NAWRATH, M., KOWARIK, I., & FISCHER, L. K. (2019). The influence of green streets on cycling behavior in European cities. *Landscape and Urban Planning*, 1-11.

OJA, P., TITZE, S., BAUMAN, A., DE GEUS, B., KRENN, P., REGER-NASH, B., & KOHLBERGER, T. (2011). Health benefits of cycling: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 496-509. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01299.x

PUSHER, J., & BUEHLER, R. (2017). Cycling towards a more sustainable transport future. *Transport Reviews*, 689-694.

SKOV-PETERSEN, H., BARKOW, B., LUNDHEDE, T., & BRED AHL JACOBSEN, J. (2018). How do cyclists make their way? - A GPS-based revealed preference study in Copenhagen. How do cyclists make their way? - A GPS-based revealed preference study in Copenhagen, 1469-1484.

SYNEK, S., & KOENIGSTORFER, J. (2019). Health effects from bicycle commuting to work: Insights from participants of the German company-bicycle leasing program. *Journal of Transport & Health*, 15, 1-9. doi:10.1016/j.jth.2019.100619

VAN DUPPEN, J., & SPIERINGS, B. (2013). Retracing trajectories: the embodied experience of cycling, urban sensescapes and the commute between 'neighbourhood' and 'city' in Utrecht, NL. *Journal of Transport Geography*, 234-243.

VEDEL, S. E., JACOBSEN, J. B., & SKOV-PETERSEN, H. (2017). Bicyclists' preferences for route characteristics and crowding in Copenhagen – A choice experiment study of commuters. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 53-64.

# **Cambiamento climatico e vulnerabilità delle strade costiere: una valutazione applicata al caso di studio di Malta**

**Lucia Rocchi<sup>1</sup>, Anthony G. Rizzo<sup>2</sup>, Luisa Paolotti<sup>1</sup>, Antonio Boggia<sup>1</sup>,  
Maria Attard<sup>2</sup> \***

<sup>1</sup> *Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, University of Perugia, Italy*

<sup>2</sup> *Institute for Climate Change and Sustainable Development, University of Malta, Malta*

## **Introduzione**

I trasporti svolgono un ruolo fondamentale nello sviluppo di ogni società moderna, poiché le infrastrutture di trasporto determinano la competitività dell'economia nazionale e migliorano la velocità e l'efficienza del progresso di un Paese (Skorobogatova e Kuzmina-Merlino, 2017). Una buona connettività fisica è essenziale per la crescita economica, ancora di più nel caso dei piccoli Stati insulari come Malta dove il sistema di trasporto è orientato alla modalità su gomma. Questo, unito alle piccole dimensioni delle isole, fa sì che il potenziale per lo sviluppo di altre modalità di trasporto sia scarso (Transport Malta, 2016).

Le infrastrutture stradali, in particolare quelle costiere, sono più vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici, che devono essere affrontati dai pianificatori dei trasporti per garantire la resilienza. In questo studio le strade costiere sono state definite come strade di lunghezza pari o superiore a 100m, con un'altitudine inferiore o pari a 5m sul livello del mare e distanti 500m o meno dalla linea di costa. Usando questa definizione, le strade costiere coprono circa il 3% della rete maltese e l'8% di esse fa parte della rete di trasporto trans europea (TEN-T).

Gli impatti previsti dell'innalzamento del livello del mare e delle condizioni meteorologiche estreme, come inondazioni e mareggiate, interesseranno le strade costiere. Numerosi studi hanno dimostrato che i rischi derivanti dai cambiamenti climatici potrebbero interessare le aree costiere e quelle soggette a inondazioni, poiché si prevede un aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi. Attard (2015) ha evidenziato come oltre il 6% della rete principale di Malta sarà interessata dall'innalzamento del livello del mare come risultato di un aumento previsto di un metro del livello del mare, mentre il 10% delle arterie, il 6% dei distributori e il 7% delle strade rurali saranno soggette a inondazioni durante gli eventi di pioggia. Inoltre, con il continuo innalzamento del livello del mare, saranno necessari interventi più frequenti ed estesi di manutenzione delle strade costiere. In questo contesto, una

---

\* Corresponding author: maria.attard@um.edu.mt

valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici delle strade costiere di Malta è necessaria sia come parte della politica di gestione e la resilienza ai cambiamenti climatici, sia come guida all'allocazione delle risorse per la preparazione di opzioni di adattamento.

Sulla base del quadro concettuale dell'IPCC per la vulnerabilità ai cambiamenti climatici, il presente lavoro propone una matrice di vulnerabilità con i corrispondenti indicatori di Esposizione, Sensibilità e Capacità di Adattamento basati sugli impatti dei cambiamenti climatici, ovvero l'innalzamento del livello del mare, le inondazioni e le ondate di calore, sulle strade costiere. Il modello della matrice di vulnerabilità viene poi utilizzato per classificare sei strade costiere in base alla loro vulnerabilità utilizzando COPRAS, un metodo multicriteriale.

### Framework di valutazione e descrizione del caso di studio

La valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici delle strade costiere è un argomento complesso che attinge a basi di conoscenza multidisciplinari che includono le scienze naturali, fisiche, sociali e politiche (Kiker et al., 2005). In questo studio abbiamo fatto riferimento al quadro concettuale adottato dall'IPCC (2014), secondo cui la vulnerabilità di un sistema a qualsiasi scala riflette l'esposizione e la sensibilità di quel sistema a condizioni pericolose e l'abilità, la capacità o la resilienza del sistema di far fronte, adattarsi o riprendersi dagli effetti di tali condizioni. Questi aspetti si riflettono in:

1. L'esposizione al clima (E), che si riferisce a una vasta gamma di stimoli legati al clima, come l'innalzamento del livello del mare, le variazioni di temperatura, le variazioni delle precipitazioni, le ondate di calore, i forti temporali e la siccità.

2. La sensibilità (S), che è il grado in cui un sistema viene influenzato dalle perturbazioni.

3. La capacità di adattamento (AC), che è la capacità di un sistema di evolversi per adattarsi ai pericoli ambientali o ai cambiamenti delle politiche e di espandere la gamma di variabilità a cui può far fronte (Adger, 2006). Matematicamente, la vulnerabilità (V) è definita come segue:  $V = \alpha E + \beta S + \gamma AC$  dove  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  sono i pesi per E, S e AC, rispettivamente.

Gli indicatori chiave per quantificare, misurare e comunicare le informazioni rilevanti sull'esposizione, la sensibilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici (Tabelle 1-3) sono stati identificati grazie ad un'ampia revisione della letteratura scientifica, tecnica, progettuale e locale, e sono stati utilizzati nella valutazione (Kim e Chung, 2013).

**Tabella 1. Indicatori di Esposizione**

Codice	Indicatore	Significato	Fonte dati	UM	Riferimento
E1	Elevazione	L'elevazione come protezione: maggiore l'elevazione, minore l'esposizione.	Dati GIS STREETS, (ICCS) e 3D (LiDAR)	Elevazione in m	Kumar et al., 2010
E2	Vicinanza alla linea di costa	Le strade più vicine alla costa sono più esposte a inondazioni.	Dati GIS STREETS, (ICCS)	Distanza in m dal centro della strada	Özyurt e Ergin, 2009
E3	Posizione di corsi d'acqua	Le strade situate nei corsi d'acqua hanno maggiori probabilità di inondazioni.	Rilevazione diretta	Area stradale in un corso d'acqua	U.S. DOT VAST

Le isole di Malta si trovano al centro del Mar Mediterraneo, avendo una superficie di soli 316 km<sup>2</sup> e una popolazione di poco più di 500.000 abitanti. Sono visitate da quasi 3 milioni di turisti all'anno (livelli pre-pandemia) e il turismo contribuisce ad oltre il 20% del PIL. Le isole hanno continuato a crescere economicamente dopo l'ingresso nell'Unione Europea nel 2004. Questa alta concentrazione di popolazione e di attività economiche si basa su un'infrastruttura di trasporto che dipende fortemente dal trasporto su strada. Il tasso di motorizzazione di Malta è infatti uno dei più alti in Europa. Questo studio concentra l'analisi su sei strade costiere che fanno parte della rete di trasporto trans europea (TEN-T).

**Tabella 2. Indicatori di Sensibilità**

Codice	Indicatore	Significato	Fonte dati	UM	Riferimento
S1	Esperienza passata di inondazioni.	Le strade che in passato hanno subito inondazioni subiranno maggior impatto.	Times of Malta Digital Archive	Numero di eventi	Dawson et al., 2016
S2	Protezione contro inondazioni.	Le strade protette hanno meno probabilità di essere colpite dagli effetti climatici.	Rilevazione diretta	Si=1 No=0	Azevedo de Almeida e Mostafavi, 2016
S3	Numero di autobus	Le strade costiere con più veicoli pesanti e autobus sono più sensibili a danni.	MPT Bus Route Map, Google Earth	Numero di autobus per settimana	U.S. DOT VAST
S4	Ombreggiatura degli alberi	Gli alberi controllano le acque meteoriche e le temperature di aree stradali.	Rilevazione diretta	% di strada alberata	Akbari et al., 1997

**Tabella 3. Indicatori di Capacità di adattamento**

Codice	Indicatore	Significato	Fonte dati	UM	Riferimento
AC1	Traffico giornaliero medio annuo (AADT)	Le strade con alto volume di traffico interessano più automobilisti e hanno più capacità di adattamento.	Transport Malta	Numero di veicoli al giorno	Jenelius e Mattsson, 2015
AC2	Numero di aziende interessate	Numero di aziende presenti sulla strada. Più alto è il numero, maggiore è l'impatto è la capacità di adattamento.	Rilevazione diretta	Numero di Attività	Lu e Peng, 2011
AC3	Costo di ricostruzione	Il costo di ricostruzione è direttamente proporzionale all'area della strada.	Rilevazione diretta	Area in m <sup>2</sup>	U.S. DOT VAST
AC4	Lunghezza della deviazione	La lunghezza indica la ridondanza della rete stradale. Più lunghe le strade con deviazioni maggiore è la capacità di adattamento.	Google Earth (Version 7.3.2, 2018)	Lunghezza in Km	Erath et al., 2008

### Metodi multicriteriali e risultati COPRAS

Gli indicatori sopra descritti sono stati utilizzati al fine di classificare le strade identificate in termini di vulnerabilità attraverso il ricorso all'analisi multicriteriale (MCDA). Il metodo applicato è la Valutazione Proporzionale Complessa (Complex Proportional Assessment COPRAS) che presuppone una relazione diretta e proporzionale tra l'importanza delle varianti indagate su un sistema di criteri che descrivono adeguatamente le varianti decisionali e sui valori e pesi dei criteri (Zavadskas et al., 2008). Questo approccio classifica le alternative in base alla loro importanza relativa (peso): la classifica finale viene creata utilizzando le soluzioni ideali positive e negative.

Assumendo una matrice decisionale con  $m$  alternative e  $n$  criteri ( $X = f_{ij}(A_i)_{m \times n}$ ), il metodo COPRAS si compone di cinque fasi:

**Fase 1.** Calcolo della matrice decisionale normalizzata:  $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$  dove  $i = 1, 2, \dots, m$ ; and  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

**Fase 2.** Calcolare la matrice decisionale ponderata  $W = (w_{ij})_{m \times n}$  dove  $w_{ij} = w_j \cdot r_{ji}$  è il peso relativo del  $j$ -esimo indicatore e la somma dei valori normalizzati ponderati adimensionali di ciascun indicatore è sempre uguale al peso dell'indicatore.

**Fase 3.** Determinare le somme dei valori normalizzati ponderati, per i criteri di profitto e di costo, che nel nostro caso di studio sono i criteri che contribuiscono alla vulnerabilità e quelli che riducono o non contribuiscono alla vulnerabilità delle strade costiere, rispettivamente:  $S_{+i} = \sum_{j=1}^k v_{ij}$  e  $S_{-i} = \sum_{j=k+1}^n v_{ij}$ . I valori di  $S_{+i}$  e di  $S_{-i}$  mostrano il livello di raggiungimento

dell'obiettivo per le alternative. Più alto è il valore di  $S_{+i}$ , più vulnerabile è la strada costiera e più basso è il valore di  $S_{-i}$ , meno vulnerabile è la strada costiera.

**Fase 4.** Calcolo della significatività relativa delle alternative  $Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \cdot \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-min} \cdot \sum_{i=1}^m \left(\frac{S_{-min}}{S_{-i}}\right)}$

**Fase 5.** L'ordinamento finale viene realizzato sulla base dei valori di  $U_i = \frac{Q_i}{Q_i^{max}} \cdot 100\%$

La pesatura è una fase essenziale nell'applicazione dei metodi MCDA. In questo lavoro, è stata utilizzato non un unico metodo ma una combinazione di diversi metodi definiti oggettivi, più precisamente il metodo basato sull'entropia informativa (Borouhaki, 2017), il metodo del coefficiente di variazione (El-Santawy e Ahmed, 2012), il peso medio (Diakoulaki et al., 1995), il metodo basato sulla deviazione standard (Diakoulaki et al., 1995) e la procedura statistica della varianza (Mohanty e Mahapatra, 2014). L'utilizzo congiunto di diversi metodi si basa su Zardari et al. (2015), i quali auspicano un uso non esclusivo di una singola tecnica di ponderazione. I diversi output dei vari metodi sono stati combinati insieme utilizzando il metodo dei coefficienti di correlazione (Aldian e Taylor, 2005).

I pesi degli indicatori aggregati possono essere ricavati utilizzando le seguenti equazioni:  $c_d = (\sum_{i=1}^t e^{r_{di}}) - e^{r_{di}}$  e  $w_d = \frac{c_d}{\sum_{i=1}^t c_i}$ . Dove  $w_d$  rappresenta il peso derivato dalla tecnica  $d$ , mentre  $t$  è il numero di indicatori e  $r_{di}$  è il Coefficiente di correlazione tra la tecnica  $d$  e  $i$ .

I pesi aggregati sono determinati da:  $w_{jc} = \sum_{d=1}^t w_d w_{jd}$ , che rappresenta il peso dell'indicatore  $j$ -simo ottenuto con il metodo  $d$ .

Dopo aver normalizzato la matrice di vulnerabilità, si è passati alla ponderata e successivamente il valore di ogni criterio è stato calcolato separatamente in base all'effetto che ha sulla vulnerabilità ai cambiamenti climatici di una strada costiera. Il grado di vulnerabilità è stato calcolato per ognuna delle strade considerate. Quindi, la classifica finale delle strade costiere è stata ricavata sulla base dei valori di  $U_i$ , ponendo le strade costiere con il valore più alto di  $U_i$  nelle prime posizioni (Tabella 4).

**Tabella 4. Classificazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici delle strade costiere con il metodo COPRAS**

Strade selezionate	$S_i$	$R_i$	$Q_i$	$U_i$	Classifica
R1 <i>Triq il-Bajja is-Sabiha, Birzebbuga</i>	0.0411	0.1027	0.1179	50.6	5
R2 <i>Triq ix- Xatt, Sliema</i>	0.1373	0.1115	0.2080	89.2	2
R3 <i>Triq Marina, Pieta'</i>	0.0760	0.1060	0.1505	64.6	4
R4 <i>Triq il-Marfa, Mellieha</i>	0.0334	0.1074	0.1069	45.9	6
R5 <i>Xatt il-Pwales, St Paul's Bay</i>	0.0898	0.0843	0.1835	78.7	3
R6 <i>Xatt ta' San Gorg, St Julian's</i>	0.0639	0.0467	0.2331	100.0	1

## Conclusioni

È urgente valutare come gli impatti dei cambiamenti climatici influenzeranno le diverse aree. Nel caso di Malta la vulnerabilità è potenzialmente più elevata, soprattutto per le importanti infrastrutture stradali. Sono necessari strumenti per aumentare la conoscenza della loro vulnerabilità. Questo studio conferma l'utilità dei sistemi di supporto alle decisioni per indirizzare le politiche di prevenzione, protezione e recupero a livello territoriale. I sistemi di supporto alle decisioni possono essere utili per i decisori e l'MCDA si è rivelato un approccio adatto. Questo studio ha sviluppato un quadro di valutazione basato sul concetto di vulnerabilità dell'IPCC che ha permesso di classificare la vulnerabilità con MCDA e COPRAS di alcune strade costiere di Malta. Lo studio ha identificato tre strade più vulnerabili. La necessità di prevenire, mitigare e adattarsi sta diventando sempre più importante e molto probabilmente aumenterà più rapidamente con l'evolversi della crisi climatica. Le decisioni politiche, normative e operative devono essere attuate in modo più efficace e gli investimenti dovranno essere prioritari per concentrarsi sui punti critici.



**Parole Chiave:** cambiamento climatico, vulnerabilità, infrastruttura stradale, Malta, MCDA

### *Riferimenti bibliografici*

- Adger, W. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16, 268-281.
- Akbari, H., Kurn, D., Bretz, S., Hanford, J. (1997). Peak power and cooling energy savings of shade trees. *Energy and Buildings*, 25, 139-148.
- Aldian, A., Taylor, M. (2005). A consistent method to determine flexible criteria weights for multicriteria transport project evaluation in developing countries. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 3948-3963.
- Attard, M. (2015). The impact of global environmental change on transport in Malta. *Xjenza Online*, 3, 141-152.
- Azevedo de Almeida, B., Mostafavi, A. (2016). Resilience of Infrastructure Systems to Sea-Level Rise in Coastal Areas: Impacts, Adaptation Measures and Implementation Challenges. *Sustainability*, 8, 1115.
- Borouhaki, S. (2017). Entropy-Based Weights for MultiCriteria Spatial Decision-Making. *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*, 79, 168-187.
- Dawson, D., Shaw, J., Roland Gehrels, W. (2016). Sea-level rise impacts on transport infrastructure: The notorious case of the coastal railway line at Dawlish, England. *Journal of Transport Geography*, 51, 97-109.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., Papayannakis, L. (1995) Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22, 763- 770.
- El-Santawy, M., Ahmed, A. (2012). CV-VIKOR: A New Approach for Allocating Weights in Multi Criteria Decision Making Problems. *Life Science Journal*, 9, 5875-5877.
- Erath, A., Birdsall, J., Axhausen, K., Hajdin, R. (2008). Vulnerability Assessment of the Swiss Road Network.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Jenelius, E., Mattsson, L.G., (2015). Road network vulnerability analysis: Conceptualization, implementation and application. *Computers, Environment and Urban Systems*, 49, 136-147.
- Kiker, G., Bridges, T., Varghese, A., Seager, T., Linkov, I. (2005). Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 1, 95-108.
- Kim, Y., Chung, E. (2013). Assessing climate change vulnerability with group multi-criteria decision making approaches. *Climatic Change*, 121, 301-315.
- Kumar, T., Mahendra, R., Nayak, S., Radhakrishnan, K., Sahu, K. (2010). Coastal vulnerability assessment for Orissa State, east coast of India. *Journal of Coastal Research*, 26, 523-534.
- Lu, J.R., Peng, Q. Z. (2018). A station-based rail transit network vulnerability measure considering land use dependency. *Journal of Transport Geography*, 66, 10-18.
- Özyurt, G., Ergin, A. (2009). Application of sea level rise vulnerability assessment model to selected coastal areas of Turkey. *Journal of Coastal Research*, 56, 248-251.
- Skorobogatova, O., Kuzmina-Merlino, I. (2017). Transport infrastructure development performance. *Procedia Engineering*, 178.
- Transport Malta (2016). National Transport Strategy 2050. <https://www.transport.gov.mt/strategies/strategies-policies-actions/national-transport-strategy-and-transport-master-plan-1343>
- U.S. DOT VAST (Vulnerability Assessment Scoring Tool) <https://toolkit.climate.gov/tool/vulnerability-assessment-scoring-tool-vast>.
- Zardari N., Ahmed K., Shirazi S., Yusop Z. (2015). Literature Review. In: Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision-Making Model Outcomes in Water Resources Management. Springer.
- Zavadskas, E., Kaklauskas, A., Turskis, Z., Tamošaitiene, J. (2008). Selection of the effective dwelling house walls by applying attributes values determined at intervals. *Journal of Civil Engineering & Management*, 14, 85-93.

# Il dimensionamento e posizionamento ottimale delle infrastrutture di ricarica delle auto elettriche: Cosa può imparare l'Italia dall'esperienza norvegese?

Mariangela Scorrano<sup>1\*</sup>, Terje Andreas Mathisen<sup>2</sup>, Romeo Danielis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Department of Economics, Business, Mathematics and Statistics "Bruno de Finetti", University of Trieste (Italy)*

<sup>2</sup> *Nord University Business School, Bodø (Norway)*

## 1 Introduzione

L'auto elettrica richiede un'adeguata infrastruttura di ricarica. Essendo una tipologia nuova, che progressivamente conquista quote di mercato rilevanti, le infrastrutture di ricarica sono ancora in fase di formazione. Definire il dimensionamento e posizionamento ottimale delle infrastrutture di ricarica delle auto elettriche è un problema ancora più cruciale e complesso di quello affrontato e risolto nel corso del '900 per le auto a combustione interna.

La crucialità deriva dal fatto che le batterie, almeno fino ad ora, consentono una autonomia più limitata rispetto alle auto tradizionali per la minore densità energetica (in volume ed in peso) rispetto alla benzina/diesel. Pertanto, un'adeguata e capillare infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici è comunemente ritenuto un presupposto per la loro accettazione da parte degli automobilisti (Brückmann & Bernauer, 2023).

La complessità deriva dal fatto che la ricarica delle batterie può avvenire in molti luoghi e con tempi diversi: a casa, al lavoro, mentre si fa la spesa, durante la sosta notturna nei parcheggi pubblici o durante il viaggio. Il possessore di un'auto elettrica sceglierà tra queste modalità in relazione al tipo di residenza in cui vive, a come usa l'auto, all'offerta di ricarica disponibile e, ovviamente, ai prezzi corrispondenti a ciascuna tipologia e tempo di ricarica.

Pianificare, dimensionare e realizzare le infrastrutture di ricarica è quindi un problema difficile, in cui non è facile evitare decisioni sbagliate. Nel quadro attuale di abbondante sostegno pubblico con fondi nazionali ed europei alla mobilità elettrica (Programma europeo "Fit for 55", Fondi PNRR) ai fini della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> ciò potrebbe portare ad uno spreco di risorse pubbliche.

La letteratura scientifica contribuisce alla ricerca delle soluzioni più efficaci ed efficienti in diversi modi. In particolare, a) elaborando modelli di posizionamento e dimensionamento ottimale in relazione ai molteplici obiettivi e immaginando possibili scenari futuri (Metais et al., 2022; Liao et al., 2023) e b) analizzando le tendenze in corso riguardo la penetrazione dei veicoli elettrici, le abitudini di consumo,

---

\* Corresponding author: [mcorrano@units.it](mailto:mcorrano@units.it)

l'uso delle infrastrutture di ricarica in paesi con diverse fasi di sviluppo (Borlaug et al., 2023; Li et al., 2023).

Questo articolo appartiene al secondo gruppo. Dopo aver esaminato le evidenze empiriche relative alla Norvegia e all'Italia relativamente alla diffusione dei veicoli elettrici ed alle infrastrutture di ricarica installate, passiamo in rassegna le evidenze empiriche rispetto alle caratteristiche dei proprietari delle auto elettriche in Norvegia, alle loro abitudini di ricarica, al loro grado di soddisfazione ed alle politiche che la Norvegia ha promosso per sviluppare la rete di punti di ricarica privati e pubblici. Nel caso della Norvegia, il quadro informativo è particolarmente ricco perché abbiamo avuto accesso alle indagini tramite questionari informatici effettuate annualmente dalla Norwegian Electric Vehicle Association (Elbil) negli ultimi 7 anni. Per il 2022, il campione comprende 16.581 possessori di auto elettriche pure (BEV). I dati relativi alla Norvegia ed il loro confronto con quelli disponibili per l'Italia ci permettono di trarre alcune conclusioni e fornire alcune indicazioni per un efficace ed efficiente sviluppo delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici in Italia.

## 2 Principali conclusioni e indicazioni per le politiche

Le principali conclusioni emerse dall'analisi dell'esperienza norvegese sono le seguenti.

In Norvegia si è assistito ad un'elevata diffusione di auto elettriche, che hanno conquistato quasi il 90% del mercato, grazie alle favorevoli e continue politiche fiscali.

Sulla base del database Elbil, apprendiamo che gli automobilisti che hanno acquistato un'auto elettrica sono distribuiti attraverso tutte le fasce sociali ed età. Abitano prevalentemente in case (isolate, a schiera o bifamiliari), ma non solo: in modo crescente risiedono anche in appartamenti in condomini privati o che godono di sovvenzioni pubbliche. Un numero crescente di famiglie, ormai vicino alla metà del campione, dispone solo di auto elettriche. La quasi totalità ha un posto auto, anche quelli che abitano in un appartamento. Anche a Oslo. Le auto elettriche per ora rappresentano solo un terzo delle auto immatricolate per cui non è chiaro se il problema della ricarica degli automobilisti non dotati di posto auto si porrà e in che misura.

Rispetto all'Italia, la Norvegia è comunque un paese a bassa densità, con un numero elevato di persone che abitano in case private. Quindi è un paese favorevolmente propenso alle auto elettriche (Figenbaum et al., 2015; Fridstrøm & Østli, 2017, 2022).

La Norvegia dispone di un numero di punti di ricarica molto elevato e costantemente crescente, con una differenziazione tra città e contee legata alla densità residenziale: nelle città più popolate il numero di ricariche lente è proporzionalmente più elevato di quelle meno popolate (Nobil.no).

Il campione osservato dichiara di ricaricare prevalentemente a casa e di notte (per sfruttare le basse tariffe e non interferire con gli altri carichi domestici), e solo sporadicamente in ricariche pubbliche lente o veloci, proprio sfruttando il fatto di avere a disposizione un posto auto attrezzabile con prese o apparecchi per la ricarica dell'auto. Non segnala particolari problemi nella ricarica domestica neanche in inverno. Dichiara inoltre un buon grado di soddisfazione anche rispetto al servizio di ricarica veloce predisposto dai principali fornitori. Nel caso dei possessori di auto Tesla, il grado di soddisfazione con i diversi aspetti della esperienza di ricarica con i Superchargers Tesla è particolarmente elevato. In generale, le code non vengono percepite come un problema grave perché evidentemente le infrastrutture sono cresciute in parallelo con la penetrazione delle BEV. Pertanto, si può concludere che la soddisfazione complessiva dell'esperienza di ricarica e con l'auto elettrica è molto buona, anche se viene segnalato che la ricarica veloce è costosa.

Infine, la Norvegia ha da lungo tempo messo in campo misure di sostegno alla costruzione di stazioni di ricarica, in particolare mirate ai condomini ed alle cooperative edilizie proprio per promuovere il diritto alla ricarica notturna per tutti.

Pur essendo sicuramente il paese leader nel processo di elettrificazione del parco automobilistico ed avendo intrapreso questo percorso da più di un decennio con l'ambizione che il 100% delle nuove immatricolazioni siano elettriche entro il 2025, anche alla Norvegia rimangono aperte alcune sfide. La prima è, secondo molti commentatori (Scorrano et al., 2019), la sostenibilità dei sostegni fiscali all'acquisto delle auto elettriche che si è avvalso di un sistema bonus-malus di tassazione delle auto termiche e di sgravi fiscali ai veicoli elettrici che ha però finito per incidere sui conti pubblici a disposizione dei trasporti. La seconda è la progressiva estensione dei benefici dell'auto elettrica a

coloro che non dispongono di un posto auto, numero che potrebbe essere limitato ma non trascurabile. La terza sfida è adattare i sistemi di ricarica ai continui e rapidi progressi della tecnologia delle auto e delle batterie, che potrebbe richiedere un nuovo dimensionamento delle infrastrutture, rendendo obsoleto, e forse pletorico, l'assetto attuale.

Cosa può imparare l'Italia dall'esperienza norvegese?

Come è naturale, sembra che anche in Italia i primi automobilisti a passare all'elettrico sono quelli che dispongono di un posto auto, meglio se in un garage proprio in una abitazione isolata. I dati norvegesi ci mostrano comunque che avere la possibilità di ricaricare la notte a casa non significa che non si voglia\abbia la necessità di ricaricare anche nelle stazioni veloci. Lo sviluppo parallelo delle stazioni veloci è pertanto necessario per "rassicurare" gli automobilisti che passano all'elettrico.

Il caso Norvegia ci dimostra che l'esperienza con un'auto elettrica può essere soddisfacente e rappresenta quindi un dato rassicurante in vista di una progressiva penetrazione dei veicoli elettrici anche in Italia alla luce delle recenti direttive europee e degli investimenti delle principali case automobilistiche. Dal punto di vista del proprietario di un'auto elettrica, l'esperienza norvegese ci mostra che la ricarica può diventare un "non-problema", anzi un vantaggio rispetto all'auto termica: si ricarica a casa, la notte quando l'auto non è utilizzata, e si evitano le code alle stazioni di servizio. L'automobilista elettrico norvegese segnala un grado di soddisfazione elevato rispetto al tema della ricarica.

Al momento attuale, il problema principale per l'Italia è il basso numero di veicoli elettrici anche in rapporto ai punti di ricarica. L'evidenza attuale è che i fornitori di stazioni di ricarica (CPO) hanno investito (e stanno investendo) in modo importante sui punti di ricarica (in Italia, come abbiamo osservato più numerosi che in Norvegia in rapporto ai veicoli elettrici presenti) ma faticano a rientrare dall'investimento. Ciò ha portato, anche recentemente, ad un aumento dei prezzi che può ulteriormente rallentare la diffusione delle auto elettriche.

La sfida per l'Italia è più impegnativa del caso norvegese a causa della maggiore densità abitativa e del maggior numero di persone che abitano in condomini o palazzi non dotati di parcheggi condominiali. Il dimensionamento dei punti di ricarica per localizzazione e capacità in relazione alle diverse caratteristiche residenziali è pertanto una sfida importante e complessa.

I dati disponibili mostrano una prevalenza a livello nazionale delle ricariche Quick rispetto alle Slow. Il caso di Oslo ci mostra un orientamento opposto: la presenza di molte più Slow che Quick. A questo proposito il modello City Plug recentemente proposto da A2A per le città di Brescia e Milano sembra muoversi nella giusta direzione.

Sicuramente, sarà necessario perfezionare e chiarire le norme di installazione delle infrastrutture di ricarica nei garage condominiali per permettere l'acquisto di un veicolo elettrico anche alle molte persone che in Italia non dispongono di un posto auto privato.

Inoltre, deve essere avviata in modo più sistematico la costruzione di infrastrutture di ricarica nei parcheggi pubblici, anche con punti di ricarica lenti dato che i periodi di stazionamento possono essere piuttosto lunghi.

I luoghi di lavoro potrebbero essere un'ulteriore possibilità per installare punti di ricarica lenti, a basso costo e poco impattanti sulle reti elettriche. I dati norvegesi, pur mostrando che è una possibilità sfruttata da alcuni utenti, sembrano assegnargli comunque un ruolo subordinato rispetto alla ricarica notturna.

In generale, i dati ci mostrano che le infrastrutture di ricarica in Italia dovranno sicuramente crescere ancora molto, se devono accomodare una crescente diffusione di auto elettriche. Sarebbe sensato, comunque, suggerire un approccio graduale, basato sul monitoraggio dei tassi di utilizzo dei diversi punti di ricarica ad accesso pubblico e sulle abitudini di ricarica degli utenti: le auto devono diffondersi in parallelo ai punti di ricarica. Lo sviluppo accelerato incentivato (drogato) dalle politiche può portare a sovra-investimenti o decisioni di investimento sbagliate.

Quale ruolo quindi per il decisore pubblico? Il decisore pubblico ha alcuni ruoli importanti nel processo di infrastrutturazione dei punti di ricarica:

- autorizza la costruzione delle stazioni di ricarica e l'installazione dei punti di ricarica negli spazi pubblici;
- promuove e subsidia la costruzione delle stesse;
- deve curarsi delle aree a domanda debole;
- deve tener conto dei vincoli di rete elettrica;

- deve assicurare un adeguato grado di concorrenza tra i CPO per evitare l'insorgere di rendite monopolistiche che sarebbero a carico degli automobilisti elettrici e a danno della diffusione delle auto elettriche.

È quindi un ruolo non facile e che si gioca a diversi livelli di governo (nazionale, regionale e comunale). Il presupposto per prendere decisioni consapevoli è la conoscenza delle dinamiche in atto, per cui un presupposto che riteniamo fondamentale e che ci permettiamo di suggerire è la costruzione di un database nazionale dei punti di ricarica, simile a quello costruito e mantenuto in Norvegia dalla Norwegian Electric Vehicle Association.

**Parole Chiave:** veicoli elettrici, infrastrutture di ricarica, dimensionamento ottimale, posizionamento ottimale

### Riferimenti bibliografici

Borlaug, B., Yang, F., Pritchard, E., Wood, E., & Gonder, J. (2023). Public electric vehicle charging station utilization in the United States. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 114, 103564. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2022.103564>

Brückmann, G., & Bernauer, T. (2023). An experimental analysis of consumer preferences towards public charging infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103626>

Figenbaum, E., Assum, T., & Kolbenstvedt, M. (2015). Electromobility in Norway: Experiences and Opportunities. *Research in Transportation Economics*, 50, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.06.004>

Fridstrøm, L., & Østli, V. (2017). The vehicle purchase tax as a climate policy instrument. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 96, 168–189. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.011>

Fridstrøm, L., & Østli, V. (2022). The Revealed Preference for Battery Electric Vehicle Range. *Findings*. <https://findingspress.org/article/31635>

Liao, Y., Tozluoğlu, Ç., Sprei, F., Yeh, S., & Dhamal, S. (2023). Impacts of charging behavior on BEV charging infrastructure needs and energy use. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103645>

Li, Z., Xu, Z., Chen, Z., Xie, C., Chen, G., & Zhong, M. (2023). An empirical analysis of electric vehicles' charging patterns. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103651>

Metais, MO, Jouini, O., Perez, Y., Berrada, J., & Suomalainen, E. (2022). Too much or not enough? Planning electric vehicle charging infrastructure: A review of modeling options. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 153). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111719>

Scorrano, M., Mathisen, TA, & Giansoldati, M. (2019). Is electric car uptake driven by monetary factors? A total cost of ownership comparison between Norway and Italy. *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2, 99–128. <https://doi.org/10.3280/EFE2019-002005>

## European urban transport projects: Evaluation on the right way

**Lopke van Vliet<sup>1,2\*</sup>, Ila Maltese<sup>1</sup>, Edoardo Marcucci<sup>1,3</sup>, Valerio Gatta<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> *TRElab, Department of political sciences, Roma Tre University, Rome, Italy*

<sup>2</sup> *Breda University of Applied Sciences, Breda, the Netherlands*

<sup>3</sup> *Molde University College, Molde, Norway*

More than 70% of the European population lives in cities, which account for some 85% of the Union's GDP (European Commission, 2023). Most journeys begin and end in cities and the transport in cities generated 33% of the total urban greenhouse gas emissions in 2019 (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020). However, in many urban areas, the increasing demand for urban transport is totally inconsistent with sustainable urban mobility (European Commission, 2023). Within this context EU is often working together with cities and regions in order to set up policies and projects related to the improvement of 'urban passenger transport' and 'urban freight transport' without increasing their negative impact of the urban quality of life.

All these initiatives have been evaluated on their own way in order to measure their effectiveness (ex post), but also their efficiency (not only ex-post, but also ex-ante). Actually, evaluation has become an essential tool within the policy-making cycle (Fratesi, 2023), since, whenever the resources are limited, it is necessary to ensure that they are allocated in the best possible way, especially if the source is public (Maltese et al., 2023). On the other hand, it is not difficult to understand the correlation between the success of a policy and the consensus paid to its promoter.

The evaluation process may often consist of an evaluation framework written beforehand, and afterwards an evaluation report. However, since the framework is different for each project, it is not easily understood whether different subprojects or cities are evaluated in a unilateral way, and it is also ineffective since the cities all have to invest in coming up with their own framework. TRElab is looking for a unanimous evaluation framework for European projects related to urban transport, both passenger and freight. Much can be learned from past evaluations and experiences. This should be well researched in order to come to a concrete framework for evaluations for European urban transport projects. The main research question is phrased as follows: How can a best evaluation framework for urban passenger and urban freight European projects be defined on the basis of previous experiences and characteristics of the projects, and can this best evaluation framework be applied on the MOVE-21 project?

---

\* Corresponding author: Lopke van Vliet <lopkevanvliet@gmail.com>

In order to investigate this topic, this paper will include a systematic literature research of Key Performance Indicators (KPI's) and its measures, based on past European projects, related to urban freight transport and urban passenger transport. The KPI's and the correlation with its measures serve as an important basis for a unanimous evaluation framework, from which the various cities in a project can do an evaluation in a desired way from operational level to specific level. The MOVE-21 project will be applied in this by testing the results of the literature review through a survey within the project's partners group, to which six major European cities belong. These Municipalities are asked to play the dual role of living labs establishing the main characteristics for the configuration of interconnected and intermodal micro hubs, as well as that of cities preparing to replicate measures taken elsewhere. These results will affect the content of the Evaluation Framework. Ultimately, cities can use the Evaluation Framework (partially or totally) for their own evaluation.

First, it is of great importance to investigate the meanings of an evaluation framework and formulate a clear definition from it. Several scientific articles will be read and from these the most important elements will be taken into defining the evaluation framework. Additionally, a comprehensive explanation of Key Performance Indicators will be provided, as they constitute a significant component of the evaluation framework to be defined.

The past experiences listed in the literature will consist of European projects related to 'urban freight transport' and 'urban passenger transport'. The paper describes the process and justification for collecting these projects. In the first attempt to list them, more than 20 projects were collected through the sources 'Cordis' and 'CIVITAS', which are websites where the projects with its reports and publications can be consulted. These projects were searched using the keywords 'urban' AND 'passenger' AND 'freight' AND 'transport', and included the filters 'Collection: Project', 'Start Date: from January 1, 2015' and 'End Date: through April 29, 2023'.

The next step is to further structure the documents consulted and gather the relevant chapters. Ultimately, in order to obtain the information on the main dimensions (such as Society-people, Society-governance, Transport system, Economy, Energy and Environment) which are selected in relation to the project objective, on the KPIs that are used in the project in relation with the main dimensions, on the way to measure the KPIs. This information will be gathered from 21 projects by initially selecting three projects and generating a list of keywords, serving as 'detectors', in order to effectively counsel the above information within the major documents of the projects.

Once all the information is gathered, it will be possible to define a unanimous evaluation framework, based on these past evaluations. This evaluation framework will serve as a basic framework for European projects within which several cities have their sub-projects. The cities can define their more specific framework from this basic evaluation framework. In this way, all cities within a project will be evaluated from a consistent perspective, promoting comparability and alignment in the evaluation process.

Next, the evaluation framework will be tested within the cities of the MOVE-21 project through a survey. This survey serves as a 'test' for the evaluation framework and it will include whether the partners find the same correlations between the main dimensions, the KPIs and the measures. The survey also aims whether the partners are missing important KPIs or measures or whether they would change anything in the framework. Based on the answers from the survey the definitive evaluation framework can be defined, so that the framework is now based on previous evaluations and the perspective of European partners within a European urban transport project.

The paper will consist of the following parts: after the introduction, the procedure by which the European and grandmotherly projects were identified and referred to for further analysis is described in detail. The results are presented in the third section while the discussion and conclusions follow in the fourth.

**Parole Chiave:** urban passenger transport; urban freight transport; European projects; evaluation framework; KPIs, measures

**Author contributions:** **V. Gatta:** Conceptualization, Supervision, Project administration. **L. van Vliet:** Conceptualization, Formal analysis, Investigation, Resources, Data Curation, Writing – Review & Editing, Writing - Original Draft. **E. Marcucci:** Conceptualization, Recourses, Supervision. **I. Maltese:** Conceptualization, Recourses, Writing – Review & Editing, Supervision.

**Acknowledgements:** This paper, which serves as an activity within Università degli studi Roma TRE for the MOVE21 project, has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement NO 953939.

### *Riferimenti bibliografici*

CIVITAS. (2017, august 31). CIVITAS Evaluation Framework. Retrieved from civitas.eu: <https://civitas.eu/resources/civitas-evaluation-framework> (last access: April, 27<sup>th</sup>, 2023)

European Commission. (s.d.). Urban Mobility Package. Retrieved from www.transport.ec.europa.eu: [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-package\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-package_en) (last access: April, 27<sup>th</sup>, 2023)

Focus Economics. (2023). Economic Growth (GDP, annual variation in %). Retrieved from focus-economics.nl: <https://www.focus-economics.com/economic-indicator/gdp/> (last access: April, 27<sup>th</sup>, 2023)

Fratesi, U. (2023 forthcoming) Regional Policy: Theory and Practice, Routledge, London. ISBN Hardback: 978081536407, Paperback: 978081536408, eBook: 978135110761

Gertler, P. M. (2016). Impact Evaluation in Practice. Washington: International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank.

Kourtzanidis, K., Angelakoglou, K., Apostolopoulos, V., Giourka, P., & Nikolopoulos, N. (2021). Assessing Impact, Performance and Sustainability Potential of Smart City Projects: Towards a Case Agnostic Evaluation Framework. Sustainability, 13(13), 7395. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13137395>

KU Leuven. (2023, february 15). Proceevaluatie. Retrieved from KULeuven.be: <https://www.kuleuven.be/onderwijs/learninglab/ondersteuning/evaluatie-feedback/evaluatie/proceevaluatie> (last access: April, 27<sup>th</sup>, 2023)

Maltese, I., Marcucci, E., Gatta, V., Sciallo, A. and Rye, T. (2023), "Challenges for Public Participation in Sustainable Urban Logistics Planning: The Experience of Rome", Hansson, L., Sørensen, C.H. and Rye, T. (Ed.) Public Participation in Transport in Times of Change (Transport and Sustainability, Vol. 18), Emerald Publishing Limited, Bingley, pp. 77-95.

Oliver, P. (2012). Succeeding with Your Literature Review. Berkshire, England.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Decarbonising Urban Mobility with Land Use and Transport Policies. Retrieved from oecd.org: <https://www.oecd.org/env/Decarbonising-Urban-Mobility-with-Land-Use-and-Transport-Policies--The-Case-of-Auckland.pdf>

<https://move21.eu/> (last access: April, 27<sup>th</sup>, 2023)