

Scenari per la Transizione Ecologica nel Settore Trasporti: un'Analisi Sistematica della Stampa Specializzata

Sylwia Jastrzebska, Università degli Studi di Perugia, sylwia.jastrzebska@unipg.it

Francesco Rizzi, Università degli Studi di Perugia, francesco.rizzi@unipg.it

Marina Gigliotti, Università degli Studi di Perugia, marina.gigliotti@unipg.it

ABSTRACT

Questo studio presenta i risultati preliminari di un'analisi qualitativa sistematica, condotta su fonti secondarie riconducibili alla stampa specialistica e generalistica nel settore trasporti, volta a comprendere l'evoluzione del dibattito riguardante la mobilità sostenibile e, in particolare, il ruolo delle tecnologie digitali nella transizione ecologica in questo ambito. Al fine di fornire uno spaccato sugli scenari internazionali in essere, l'attenzione si è concentrata su documenti prodotti da enti autorevoli quali la European Automobile Manufacturers' Association, la European Association of Automotive Suppliers, European Commission, la European Environment Agency, nonché su periodici quali il Financial Times, The Guardian, The New York Times e The Times. I primi risultati dello studio offrono interessanti evidenze su come ad oggi non vi siano ancora trend strutturati nel dibattito pubblico che facciano presagire direzioni certe nel come la transizione ecologica nel settore dei trasporti verrà a concretizzarsi. Al contrario, si registra una continua oscillazione del focus su una pluralità di temi che spaziano dall'automazione ai cambiamenti climatici, dalla digitalizzazione alla connettività, dagli eventi critici alla elettrificazione del sistema, dallo sviluppo normativo alla sicurezza, dai servizi alle dinamiche delle catene di fornitura. Queste variazioni di focus, che sono andate estremizzandosi nel recente passato, denotano l'instabilità degli equilibri tecnici e politici e, di conseguenza, le incertezze che gli operatori di settore si trovano ad affrontare in un momento fortemente caratterizzato da contrasti sulla modalità di perseguimento della transizione ecologica e tensioni geopolitiche.

Keywords: adozione tecnologica, transizione ecologica, analisi di scenario, mobilità sostenibile, sentiment analysis

1. INTRODUZIONE E FINALITÀ DELLA RICERCA

Il presente paper mostra i risultati preliminari di una ricerca facente parte del più ampio progetto PRIN PNRR 2022 “D-SMART - Digitalization for Sustainable Mobility Accelerating a Right Transition”, di cui l'Università degli Studi di Perugia è capofila. Il progetto ha l'obiettivo di comprendere in che modo le tecnologie e le soluzioni digitali possono favorire la transizione ecologica nel settore della mobilità, indagando i fattori chiave che guidano, o ostacolano, la domanda da parte dei consumatori finali e delle imprese. Il progetto, nel suo complesso, si avvale di metodologie della ricerca qualitative e quantitative, per garantire completezza e rigore. La ricerca quantitativa si fonderà su studi sperimentali relativi all'adozione di strumenti digitali per un settore della mobilità più sostenibile, cercando di comprendere i driver comportamentali in ambito B2B e B2C. La ricerca qualitativa, propedeutica alla definizione del design della

ricerca sperimentale, è stata avviata per delineare gli scenari da investigare. È all'interno di questo step della ricerca che si inserisce questo paper, che ne mostra quindi i primi risultati di una analisi sistematica della letteratura grigia condotta mediante l'utilizzo del software Nvivo. Sono stati ad oggi analizzati i principali report di settore (automotive) e articoli derivanti dalla stampa generalista, a livello internazionale, con l'obiettivo di comprendere quali sono le tematiche maggiormente dibattute dal 2015 ad oggi in tema digitalizzazione-sostenibilità-mobilità, consentendoci di individuare i filoni più attuali e di interesse per le imprese e i policy makers.

2. LETTERATURA DI RIFERIMENTO

Il settore dei trasporti è uno degli ambiti maggiormente impattanti sull'ambiente. Causa il 22% delle emissioni di gas serra ed è secondo solo al settore della fornitura energetica (European Environmental Agency, 2022). Grande attenzione viene prestata al trasporto su strada, con particolare riferimento alle automobili, in quanto causa la maggior parte delle emissioni del comparto (European Environmental Agency, 2021). Il raggiungimento di obiettivi regolamentativi in tema di sostenibilità dei trasporti sta guidando l'innovazione del settore (European Commission, 2021). Le tecnologie digitali possono rappresentare lo strumento in grado di trainare la transizione ecologica, ma attualmente molto c'è ancora da valutare in termini di potenziali effetti, fattori abilitanti e policies necessarie (Noussan e Tagliapietra, 2020). Una prima tematica che si sta sviluppando in letteratura anche con riferimento al settore automotive è relativa al ruolo della digitalizzazione nello sviluppo di business model sostenibili (Acciarini et al., 2022; Pérez-Moure, 2023). A questo si aggiunge la necessità di comprendere quali traiettorie tecnologiche e specifiche tecnologie sono in grado di impattare maggiormente sulla transizione tecnologica (Acciarini et al., 2022) e, allo stesso tempo, non incontrare ostacoli all'adozione da parte delle imprese o dei consumatori. Le tecnologie digitali maggiormente impattanti spaziano da cloud computing, 5G, a advanced automation, non-cellular connectivity e intelligenza artificiale (Capgemini, 2019), mostrando la necessità di realizzare numerosi e differenti studi in grado di misurarne effetti e accettazione sia in ambito business che consumer. A questo si aggiungono tendenze quali mobility as-a-service, shared mobility e veicoli autonomi (Noussan e Tagliapietra, 2020) che rappresentano un radicale cambiamento cognitivo e comportamentale dell'utilizzatore finale che deve necessariamente essere compreso a fondo in modo prospettico per comprendere le traiettorie maggiormente promettenti in termini di accettazione del mercato (Zhang e Kamargianni, 2023).

Si rileva, quindi, l'urgenza di comprendere come i policy maker e le imprese stiano interpretando tutte queste numerose sfide per poter successivamente fornire gli strumenti per valutare le riposte più adeguate da attuare. L'analisi della letteratura grigia che presentiamo in questo studio risponde al primo obiettivo, delineando l'evoluzione delle tematiche più "calde" nel dibattito su come le tecnologie digitali possano fare da locomotore della transizione ecologica nella mobilità.

3. METODOLOGIA

Per questo studio è stato adottato un approccio qualitativo finalizzato all'esame della letteratura grigia, una risorsa preziosa che consente di accedere a informazioni originali e pertinenti al nostro scopo. La letteratura grigia si caratterizza per la numerosità ed eterogeneità della documentazione, spesso con accessibilità limitata alla visione del pubblico non pagante. L'analisi ha dunque richiesto una prima selezione tra le potenziali fonti basata sulla maggiore attinenza con il tema oggetto dello studio e l'accessibilità integrale ai dati storici per il periodo analizzato.

In base ai criteri sopra indicati, sono stati selezionati come fonti di riferimento i report pubblicati da enti e organizzazioni coinvolte o interessate nel settore automotive e nel processo di transizione digitale e sostenibile del settore stesso, oltre ad articoli provenienti dalle testate giornalistiche più rinomate a livello nazionale ed internazionale. Nello specifico, ai fini della presentazione di alcuni dati preliminari del progetto di ricerca, è stato selezionato un campione di fonti di matrice anglosassone. Enti autorevoli: ACEA - European Automobile Manufacturers' Association, CLEPA - European Association of Automotive Suppliers, European Commission, European Environment Agency; Periodici: Financial Times, The Guardian, The New York Times; The Times.

Considerando come periodo di riferimento quello compreso tra il 01/01/2015 e il 09/08/2024, sono stati identificati 120 report tramite singola selezione per titolo e contenuto consultando i portali ufficiali delle organizzazioni di riferimento. Per il medesimo intervallo temporale, la ricerca all'interno del Data Base Nexis Uni di una stringa scelta di parole chiave, ha portato ad un risultato di 7.514 elementi di cui 264 campionati seguendo procedimento di esclusione per titolo, contenuto e ripetizioni nella pubblicazione. Per comprendere il contenuto dei documenti ed esaminare le modalità con cui viene affrontato il tema oggetto di ricerca, è stata condotta un'analisi tematica con l'ausilio del software Nvivo.¹⁴

L'utilizzo del software Nvivo 14 ha permesso l'analisi tematica di un numero ampio di documenti partendo dalla fase di *open coding*, finalizzata ad identificare i concetti o le idee chiave presenti nei dati, potenzialmente correlati al fenomeno di interesse (Bhattacharjee, 2012). La codifica manuale di una porzione significativa del materiale (superiore al 10% del totale), ha portato all'individuazione di 97 codici relativi ai diversi concetti connessi al tema di ricerca. Considerando la numerosità del campione, l'analisi della successiva documentazione è stata possibile grazie alla funzione di *Autocoding using existing coding patterns* che confronta il testo con il contenuto già codificato all'interno dei codici esistenti ed inserisce ogni passaggio di testo in questi ultimi basandosi sulla similarità del contenuto. La seconda fase del procedimento, anche chiamata *axial coding*, consiste nella rifinizione delle codifiche effettate in modo che possano essere collegate sotto forma di relazioni. Durante la seconda lettura dei dati i 97 codici sono stati perfezionati e ridotti al numero di 94. L'identificazione delle relazioni esistenti tra i concetti è funzionale alla fase finale del *selective coding* che mira a identificare la categoria principale che rappresenta il fenomeno centrale attorno al quale si incentrano le idee ed i concetti (Alhassan et al., 2023). Seguendo questo approccio gli argomenti individuati (codici) sono stati ricondotti a n. 11 tematiche finali che rappresentano le macrocategorie su cui verrà svolta l'elaborazione e queste sono: Automation, Climate Change, Digitalization and Connectivity, Disruptive Moments,

Electrification, Legislation, Mobility, Population, Safety, Shared and Service, Suppliers/Manufacturers. Ogni tema è costituito dai codici che lo compongono e dai relativi riferimenti ai passaggi di testo in essi compresi.

4. PRIMI RISULTATI E SVILUPPI ATTESI

L'analisi tematica dei documenti presenti nel campione selezionato ha permesso quindi l'identificazione degli argomenti su cui essi si incentrano. Tra questi risaltano particolarmente i temi relativi alla mobilità (Mobility), al cambiamento climatico (Climate Change), al processo di digitalizzazione e di connettività (Digitalization and Connectivity) e a quello dell'elettrificazione (Electrification). Tramite un'ulteriore elaborazione dei dati è stato possibile rilevare quali sono le relazioni che intercorrono tra i diversi argomenti. Lo studio delle co-occorrenze dei passaggi di testo inseriti all'interno di ciascuna categoria mostra quali siano i legami tra loro esistenti. Per cui, ad esempio, la categoria dell'automazione (Automation) composta dai codici "Artificial Intelligence" e "Automated driving", risulta essere strettamente collegata ai temi della digitalizzazione e connettività (Digitalization and Connectivity), a sua volta composto da singoli codici come "In-vehicle data", "New Technologies", "Data availability & access" e a quello della sicurezza (Safety) contenente codici come "Data protection" e "Advanced Driver Assistant Systems (ADAS)". L'attento studio delle co-occorrenze rappresenta uno degli obiettivi finali della ricerca perché in grado di svelare nuove relazioni tra variabili o quelle degne di ulteriori approfondimenti, portando potenzialmente all'individuazione di nuovi ed interessanti ambiti di ricerca verso cui orientare future analisi.

Al fine di comprendere quale sia l'andamento delle opinioni rispetto ai temi rilevati nelle precedenti elaborazioni, è stata condotta una sentiment analysis utilizzando la funzione di autocodifica del software Nvivo. I risultati mostrano che nel corso del periodo di riferimento (01/01/2015-09/08/2024) gli equilibri tra sentimenti positivi e negativi sono tendenzialmente costanti e non vi è, dunque, la presenza di un chiaro trend verso l'una o l'altra direzione. Ciò che invece si può osservare è l'entità delle oscillazioni nei due sensi che, a partire dall'anno 2021, sta via via andando ad aumentare. Lo spostamento tra sentimenti positivi e negativi è diventato più drastico negli ultimi anni, perciò è importante investigare quali siano le tematiche oggetto di tali oscillazioni tra quelle individuate nella prima parte di analisi.

La **Tabella n.1** mostra l'andamento della sentiment analysis in relazione alle categorie tematiche di cui sopra (la categoria "Disruptive moments" è stata definita trascurabile ed è quindi stata esclusa dalla rappresentazione grafica). I dati mostrano, ad esempio, come nel corso degli anni 2021 e 2022 l'automazione suscitasse una generale positività per poi subire una netta inversione di rotta nel 2023, anno in cui la totalità delle opinioni versa nella negatività. Solo nel 2024 i sentimenti non si polarizzano più in maniera estrema dividendosi tra le due categorie, concentrandosi, tuttavia, maggiormente di nuovo nella fascia positiva. Il medesimo andamento, anche se con divisioni decisamente meno nette, caratterizza il tema del cambiamento climatico, mentre quello della digitalizzazione e connettività si alterna continuamente nel corso degli ultimi anni passando nel 2021 da un trend negativo ad uno positivo nel 2022, per poi tornare alla negatività predominante nel 2023 e di nuovo ad un dato positivo nel 2024. La maggior

parte delle restanti categorie segue andamenti più costanti rivelando come le tematiche dell’automazione, del cambiamento climatico e della digitalizzazione possano ora considerarsi come maggiormente controverse.

5. CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI

Le principali evidenze che emergono dallo studio riguardano l'eterogeneità dei temi più frequentemente trattati dalla stampa specialistica e generalista a riguardo della transizione verso forme di mobilità sostenibile, nonché il continuo alternarsi dell'enfasi riservata a questi temi.

Tabella n. 1: Sentiment analysis in relazione ai temi principali

| | AUTOMATION | | | | CLIMATE CHANGE | | | | DIGITALIZATION AND CONNECTIVITY | | | | ELECTRIFICATION | | | | LEGISLATION | | | |
|---------------------|------------|--------|--------|--------|----------------|------|--------|--------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------------------------|------|--------|------|
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Positive | 50% | 50% | 0% | 32,33% | 31,1% | 50% | 21,28% | 29,72% | 15,12% | 39,55% | 10,85% | 35,9% | 21,23% | 36,65% | 38,09% | 35,51% | 0% | 0% | 50% | 50% |
| Very positive | 0% | 36,08% | 0% | 0% | 5,29% | 0% | 3,19% | 10,94% | 8,91% | 11,57% | 10,85% | 0% | 8,94% | 5,64% | 4,55% | 9,19% | 0% | 0% | 20,35% | 0% |
| Moderately positive | 50% | 13,92% | 0% | 32,33% | 25,8% | 50% | 18,09% | 18,78% | 6,2% | 27,99% | 0% | 35,9% | 12,29% | 31,02% | 33,54% | 26,33% | 0% | 0% | 29,65% | 50% |
| Negative | 0% | 0% | 50% | 17,67% | 18,9% | 0% | 28,72% | 20,28% | 34,88% | 10,45% | 39,15% | 14,1% | 28,77% | 13,35% | 11,91% | 14,49% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Moderately negative | 0% | 0% | 50% | 17,67% | 13,87% | 0% | 19,03% | 17,17% | 6,59% | 3,73% | 28,3% | 9,62% | 9,78% | 13,35% | 10,66% | 14,49% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Very negative | 0% | 0% | 0% | 0% | 5,03% | 0% | 9,69% | 3,11% | 28,29% | 6,72% | 10,85% | 4,49% | 18,99% | 0% | 1,25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | MOBILITY | | | | POPULATION | | | | SAFETY | | | | SHARED AND SERVICE | | | | SUPPLIERS MANUFACTURERS | | | |
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Positive | 19,41% | 32% | 19,57% | 22,29% | 0% | 0% | 0% | 0% | 24,29% | 28,91% | 28% | 31,96% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 50% | 23,56% | 50% |
| Very positive | 12,58% | 0% | 0,2% | 22,29% | 0% | 0% | 0% | 0% | 34,29% | 4,55% | 15,33% | 5,67% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10,47% | 25% | 0% | 50% |
| Moderately positive | 6,83% | 32% | 19,37% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 24,36% | 12,67% | 26,29% | 0% | 0% | 0% | 0% | 39,53% | 25% | 23,56% | 0% |
| Negative | 30,59% | 18% | 30,43% | 27,71% | 50% | 50% | 0% | 0% | 25,71% | 21,09% | 22% | 18,04% | 0% | 0% | 50% | 0% | 0% | 0% | 26,44% | 0% |
| Moderately negative | 21,04% | 18% | 17% | 27,71% | 0% | 50% | 0% | 0% | 25,71% | 14,91% | 22% | 15,46% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 11,06% | 0% |
| Very negative | 9,55% | 0% | 13,44% | 0% | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 6,18% | 0% | 2,58% | 0% | 0% | 50% | 0% | 0% | 0% | 15,38% | 0% |

La mancanza di una traiettoria predominante nella strutturazione del dibattito sulla transizione ecologica nel settore dei trasporti fa trapelare le incertezze che oggi caratterizzano la sua implementazione. Le preoccupazioni riguardanti gli impatti sul mercato delle politiche industriali e di quelle ambientali, nonché la crescente complessità dello scenario geopolitico internazionale, non consentono oggi la formulazione di scenari di investimento certi e stabili. La digitalizzazione, nelle sue differenti forme abilitanti lo sviluppo di servizi condivisi, mezzi a guida autonoma e modelli di business innovativi, appare coinvolta in una nebulosa di cantieri progettuali dagli sviluppi difficilmente prevedibili nel breve termine.

Nei suoi prossimi sviluppi, lo studio andrà ad approfondire l’analisi delle relazioni esistenti tra i suddetti trend e quanto emerge con riferimento a tematiche di dettaglio riguardanti l’innovazione di processo, di prodotto e nei business model, le relazioni di filiera e le strategie aziendali, le alleanze strategiche, il comportamento del consumatore e la gestione dei materiali critici, così da intercettare utili opportunità di approfondimento verticale per una più profonda comprensione del settore. Con ciò, al fianco delle più immediate implicazioni manageriali, l’ambizione è quella di far

emergere alcuni primi importanti dati a sostegno di un contributo al dibattito teorico sulle dinamiche di adozione tecnologica nell'ambito della transizione ecologica.

L'attuale design dello studio, anche alla luce della sua natura esplorativa, presenta alcune limitazioni che saranno analizzate e affrontate durante il suo sviluppo. In primis, quella riguardante la perimetrazione delle fonti di dati secondari analizzati. La seconda, riguarda invece il possibile utilizzo di strumenti di data science più potenti per la conduzione di specifici approfondimenti tematici su una più vasta mole di dati qualitativi. La terza, infine, riguarda la probabile esigenza di integrare la seppur sistematica analisi di dati secondari con dati primari al fine di rilevare informazioni altrimenti non reperibili necessari per lo sviluppo dei contributi teorici sopra richiamati.

Bibliografia

- Acciarini, C., Borelli, F., Capo, F., Cappa, F., & Sarrocco, C. (2022). Can digitalization favour the emergence of innovative and sustainable business models? A qualitative exploration in the automotive sector. *Journal of Strategy and Management*, 15(3), 335-352.
- Alhassan, Ibrahim., Sammon, D., Daly, M., Wibisono, A., Kasraian, L., Nagle, T., Heavin, C., Dennehy, D., Zamani, E., & Qaffas, A. (2023). The use of open, axial and selective Coding techniques: a literature analysis of is research. *UK Academy for Information Systems Conference Proceedings*, 20.
- Bhattacharjee, A., (2012). Social science research: principles, methods, and practices. Textbooks Collection. Book 3.
- Capgemini (2019). 5G in industrial operations. Disponibile su <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2019/06/5G-in-industrial-operations.pdf>
- European Environmental Agency (2022), Trends and projections in Europe 2022
- European Environmental Agency (2021), Transport and Environment Report 2021 Decarbonising road transport — the role of vehicles, fuels and transport demand
- European Commission (2021), Advanced Technologies for Industry—AT WATCH. Technology Focus on Sustainability in the Automotive Industry in Europe
- Noussan, M., & Tagliapietra, S. (2020). The effect of digitalization in the energy consumption of passenger transport: An analysis of future scenarios for Europe. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120926.
- Pérez-Moure, H., Lampón, J. F., Velando-Rodríguez, M. E., & Rodríguez-Comesaña, L. (2023). Revolutionizing the road: How sustainable, autonomous, and connected vehicles are changing digital mobility business models. *European Research on Management and Business Economics*, 29(3), 100230.
- Zhang, Y., & Kamargianni, M. (2023). A review on the factors influencing the adoption of new mobility technologies and services: autonomous vehicle, drone, micromobility and mobility as a service. *Transport reviews*, 43(3), 407-429.