

Federica Gasbarro
Pietro Lanzini

Oltre il motore

Voci e visioni sulla transizione ecologica
dell'industria automobilistica

FrancoAngeli 

d'impresa Gestione

Coordinatori: *Matteo Caroli, Marco Frey e Gian Luca Gregori*

Comitato scientifico: *Gaetano Aiello, Carlo Boschetti, Americo Cicchetti, Guido Cristini, Giovanni Battista Dagnino, Augusto D'Amico, Renato Fiocca, Roberto Grandinetti, Gianluigi Guido, Tonino Pencarelli, Carlo Alberto Pratesi, Andrea Prencipe, Riccardo Resciniti, Enzo Rullani, Maurizio Sobrero, Annalisa Tunisini, Riccardo Varaldo*

Nasce una nuova collana di scienze manageriali che vuole promuovere le pubblicazioni (in italiano e in inglese) della comunità scientifica italiana, rispettando i parametri di selettività e peer reviewing che si sono ormai affermate a livello internazionale.

La collana si propone di valorizzare contributi alla scienza e alle tecniche del management che presentino caratteristiche di originalità sia dal punto di vista metodologico e scientifico, sia come apporti all'operatore pubblico e alle imprese in termini di elaborazione delle policies.

Secondo quanto ha recentemente scritto Clayton M. Christensen su *Harvard Business Review*, Il "Management" è la professione più nobile se praticata bene, in quanto più di ogni altra professione aiuta altre persone ad apprendere e crescere, a farsi carico di responsabilità, vedendone riconosciuto il merito e contribuendo al successo del gruppo.

L'obiettivo ultimo dei docenti e degli studiosi di economia d'impresa nel loro complesso potrebbe essere quindi quello di proporre in modo rigoroso i risultati di elaborazioni e ricerche che formino e aiutino gli operatori pubblici e privati a gestire bene le loro organizzazioni, all'interno di un sistema economico in profonda trasformazione.

In questa prospettiva una particolare attenzione sarà dedicata nella collana alle problematiche di gestione del cambiamento, a livello delle imprese, con riferimento alle tecnologie, alle regole, ai sistemi organizzativi ed ai mercati allo scopo di tener conto delle diverse componenti e implicazioni delle trasformazioni in corso.

Saranno particolarmente graditi i risultati di ricerche su tematiche di frontiera, anche in una prospettiva di contaminazione disciplinare delle scienze manageriali, sempre più aperte all'apporto di approcci metodologici innovativi.

Sarà infine apprezzata la contestualizzazione in una visione internazionale degli studi e ricerche presentati che dovrebbero comunque nel loro complesso consentire di comprendere e valorizzare le specificità delle imprese italiane nella competizione internazionale.

La collana è accreditata presso AIDEA – Accademia Italiana di Economia Aziendale



I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Federica Gasbarro
Pietro Lanzini

Oltre il motore

Voci e visioni sulla transizione ecologica
dell'industria automobilistica

FrancoAngeli 



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PILLOLE DI SPERANZA E RESILIENZA



Università
di Brescia

Volume pubblicato nell'ambito del progetto di ricerca PRIN 2022 – “CARbon Transition in the Automotive Industry (CATAI)” finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU, nell'ambito del PNRR MUR – Missione 4 “Istruzione e Ricerca” – Componente C2 – Investimento 1.1 “Fondo per il Programma Nazionale di Ricerca e Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN), codice progetto n. 20223NKPRJ

DOI: 10.3280/oa-1646

Isbn e-book Open Access: 9788835190363

Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza *Creative Commons*
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili. Gli eventuali link attivi e QR code inseriti nel volume sono forniti dall'autore. L'editore non si assume alcuna responsabilità sui link attivi e QR code ivi contenuti che rimandano a siti non appartenenti a FrancoAngeli.

Gli Autori dichiarano che, nella fase di stesura del presente volume,
non hanno utilizzato strumenti di IA generativa.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.
L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni
della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Ringraziamenti

I risultati presentati in questo volume sono frutto del progetto di ricerca CATAI (Carbon Transition in the Automotive Industry), finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 “Istruzione e Ricerca” – Componente C2, Investimento 1.1, “Fondo per il Programma Nazionale di Ricerca e Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN)”, CUP 20223NKPRJ.

Un ringraziamento sincero e sentito va ad Andrea Stocchetti, Francesca Bazzani e Forster Junior Shitsi. La loro preziosa collaborazione nell'ambito del progetto CATAI è stata fondamentale per la realizzazione di questo lavoro.

INDICE

Prefazione	pag.	11
1. La decarbonizzazione dei trasporti in Europa	»	17
1.1. La decarbonizzazione dei trasporti, una sfida complessa e multilivello	»	17
1.2. Alla ricerca di un pragmatismo ambizioso, fra ideologia e negazionismo	»	18
1.3. Un paradigma olistico per il settore trasporti	»	21
1.3.1. <i>Avoid</i> – ridurre la necessità di spostarsi	»	23
1.3.2. <i>Shift</i> – verso modalità di trasporto più sostenibili	»	25
1.3.3. <i>Improve</i> – nuove tecnologie per mezzi e sistemi più efficienti	»	29
1.4. Il quadro normativo europeo	»	31
1.4.1. Il Green Paper	»	31
1.4.2. Il White Paper: dalla visione alla strategia	»	35
1.4.3. Il Green Deal europeo per la neutralità climatica	»	38
1.4.4. La svolta operativa del Fit for 55	»	42
1.4.5. Uno sguardo di sintesi	»	47
1.5. Nuovi modelli e riconfigurazione urbana per una mobilità sostenibile	»	50
1.5.1. La 15-minute city	»	51
1.5.2. Il Transit-Oriented Development (TOD)	»	54
2. La narrazione degli attori e degli stakeholder della mobilità sostenibile	»	56
2.1. Introduzione	»	56

2.2. Un'analisi della letteratura	pag.	58
2.2.1. La transizione ecologica della mobilità secondo la prospettiva multilivello	»	58
2.2.2. Il regime dell'industria automobilistica	»	63
2.2.3. La trasformazione del regime automotive nella transizione ecologica	»	66
2.2.4. Gli scenari per la transizione ecologica della mobilità	»	72
2.2.5. Le aspettative degli stakeholder sulla transizione ecologica nel settore automobilistico e il ruolo della narrazione	»	74
2.3. Il metodo e i dati della ricerca	»	82
2.3.1. Il metodo e i dati per identificare la narrazione degli stakeholder italiani ed europei	»	82
2.3.2. La raccolta dati	»	83
2.3.3. La codifica per interpretare la narrazione degli stakeholder	»	84
2.3.4. Il metodo e i dati per identificare gli immaginari sul futuro della transizione nell'industria automobilistica	»	85
2.4. I risultati della ricerca	»	87
2.4.1. La narrazione degli attori e degli stakeholder della mobilità	»	87
2.4.2. La narrazione degli stakeholder europei sulla transizione ecologica dell'industria automobilistica	»	88
2.4.2.1. Tendenze tecnologiche	»	89
2.4.2.2. Modelli di business	»	92
2.4.2.3. Tipo di veicolo	»	93
2.4.3. La narrazione degli stakeholder italiani	»	97
2.4.3.1. Le principali narrazioni della transizione ecologica dei servizi automobilistici	»	97
2.4.3.2. Discorsi contrastanti degli stakeholder sulla transizione ecologica dei servizi automobilistici	»	110
2.4.4. Gli immaginari futuri della mobilità sostenibile secondo gli stakeholder italiani	»	120
2.5. Discussione e conclusioni	»	122
Bibliografia	»	128

3. La percezione delle opportunità e dei rischi legati ai cambiamenti climatici delle imprese nell'industria automobilistica	pag.	133
3.1. Le opportunità e i rischi relativi ai cambiamenti climatici secondo le imprese	»	133
3.1.1. Le opportunità e i rischi fisici	»	135
3.1.2. Le opportunità e i rischi normativi	»	136
3.1.3. Le opportunità e i rischi di mercato	»	137
3.1.4. Le opportunità e i rischi tecnologici	»	138
3.2. I dati	»	140
3.3. La percezione dei rischi legati ai cambiamenti climatici secondo l'industria automobilistica	»	141
3.3.1. Impatto finanziario medio, costo della risposta e severità del rischio per tipologia di rischio	»	144
3.3.2. Impatto finanziario medio, costo della risposta e severità del rischio per regione	»	149
3.4. La percezione delle opportunità legate ai cambiamenti climatici secondo l'industria automobilistica	»	153
3.4.1. Impatto finanziario medio, costo di realizzazione e dimensione dell'opportunità per tipologia di opportunità	»	155
3.4.2. Impatto finanziario medio, costo di realizzazione e dimensione dell'opportunità per regione	»	159
3.5. Conclusioni	»	163
Bibliografia	»	164
Appendice A	»	166
 4. Il protagonista silenzioso della transizione: ascoltare la voce del mercato	»	171
4.1. Un ruolo cruciale in un paradigma complesso	»	171
4.2. Le determinanti comportamentali fra razionalità, valori e abitudini	»	173
4.2.1. Modelli razionali e dell'azione intenzionale	»	177
4.2.2. Le abitudini e la razionalità limitata	»	179
4.2.3. I valori come determinante comportamentale	»	182
4.2.4. Accettazione e diffusione di nuove tecnologie	»	185
4.3. Un'analisi empirica sui consumatori: i risultati del progetto CATAI	»	188
4.3.1. L'auto elettrica fra luci e ombre	»	188
4.3.2. L'Italia come laboratorio privilegiato	»	191

4.3.3. L'analisi empirica del progetto CATAI: ratio e metodologia	pag.	193
4.3.4. L'analisi empirica del progetto CATAI: principali risultati	»	195
4.3.5. Transizione elettrica: cosa e come comunicare	»	202
4.4. Conclusioni	»	204
Bibliografia	»	206
Appendice B	»	208
Conclusioni	»	213
Gli Autori	»	219

PREFAZIONE

Negli ultimi decenni, la sfida della decarbonizzazione ha acquisito una rilevanza sempre crescente nel dibattito pubblico, accademico e politico a livello europeo. Essa non rappresenta più un mero obiettivo ambientale, ma un imperativo strutturale che interroga il modello di sviluppo, la competitività industriale e la coesione sociale stessa dell'Europa. Il settore della mobilità, in particolare l'industria automobilistica, rappresenta un crocevia significativo di questa trasformazione. Da un lato, è un settore fortemente impattante dal punto di vista ambientale, per via del rilevante contributo alle emissioni climalteranti, ma non solo, e il suo modello di produzione e consumo è fortemente radicato nel sistema socio-culturale; dall'altro, esso è chiamato a reinventarsi radicalmente, integrando logiche di sostenibilità ambientale, efficienza tecnologica e nuove forme di servizio. Risulta quindi essenziale adottare una prospettiva sistemica che superi la logica delle *soluzioni-tampone* e indirizzi un cambiamento profondo, capace di ridefinire le relazioni fra attori economici, istituzioni, imprese e consumatori.

Infatti, se in passato la transizione ecologica è stata interpretata prevalentemente come una questione tecnologica o politica, tuttavia rappresenta una modifica radicale e fondamentale nel modo in cui la società risponde ai propri bisogni essenziali. Essa, quindi, richiede non solo una trasformazione del sistema tecnologico, ma anche di quello sociale, attraverso l'interazione e il coinvolgimento attivo di molteplici attori, e l'attuazione di cambiamenti radicali a lungo termine. Di conseguenza, la transizione sostenibile della mobilità va ben oltre il mero miglioramento incrementale delle emissioni dei veicoli, ottenuto attraverso l'innovazione tecnologica. Essa mira a un mutamento essenziale di come la società soddisfa l'esigenza di spostarsi, grazie sia a un cambiamento nelle abitudini di mobilità dei cittadini, sia a una trasformazione parallela dell'offerta di prodotti e servizi da parte degli opera-

tori, delle normative e delle infrastrutture. Sebbene l'elettrificazione dei veicoli, le politiche di incentivo e le normative ambientali siano, ad oggi, considerate gli elementi chiave per il successo di tale trasformazione, la transizione ecologica della mobilità potrebbe dare luogo a esiti potenzialmente diversi e imprevisi, che possono portare a una riconfigurazione completa dei ruoli di tutti i soggetti all'interno del sistema di mobilità. Pertanto, si tratta di una delle sfide più complesse e strategiche del nostro tempo, che richiede la comprensione delle interazioni tra molteplici fattori – politici, tecnologici, economici, sociali e psicologici – in un delicato equilibrio. In questo scenario, ogni attore – dai cittadini alle imprese, dalle istituzioni ai fornitori di servizi, dai media alle associazioni di categoria – ha responsabilità specifiche e spazi di manovra ben definiti. La rapidità e l'efficacia della transizione dipenderanno strettamente dalla capacità di coordinamento e di interazione di questi attori. È cruciale che tutti riconoscano e sfruttino la propria influenza sul sistema complessivo per guidare con successo il cambiamento.

In tale contesto e dibattito si inserisce il presente volume, che si propone come lettura utile ad un pubblico variegato che comprende accademici, policy makers ed addetti ai lavori del settore automotive, ma pure al grande pubblico e a tutti i soggetti interessati al tema della sostenibilità e della transizione nel settore dei trasporti e della mobilità. L'obiettivo è quindi proprio quello di identificare le diverse voci e le visioni sulla transizione ecologica della mobilità, e, in particolare, dell'industria automobilistica. Infatti, il successo delle soluzioni individuate dalle aziende dipende non solo dal loro grado di sostenibilità e fattibilità economica, ma anche dal livello di accettazione da parte dei consumatori e degli stakeholder, nonché dalle scelte degli altri attori del sistema.

Il lavoro prende ispirazione e sintetizza alcuni dei principali risultati del progetto CATAI (Carbon Transition in the Automotive Industry), incentrato su un'analisi congiunta delle percezioni di rischio e opportunità da parte dei costruttori, delle strategie aziendali connesse e delle opinioni dei consumatori e degli stakeholder in merito alle nuove tecnologie e ai servizi di mobilità. Il progetto considera dunque l'interazione tra industria, cittadini e istituzioni quale condizione essenziale per politiche efficaci, integrando analisi qualitative e quantitative al fine non solo di comprendere le diverse prospettive degli attori coinvolti, ma anche di fornire raccomandazioni utili per orientare strategie aziendali e politiche pubbliche verso una transizione sostenibile e replicabile. Infatti, il progetto ha inteso colmare una lacuna negli studi precedenti, che spesso hanno esaminato separatamente le strategie delle imprese, le percezioni dei consumatori o le aspettative degli stakeholder, senza adottare una prospettiva integrata. Il progetto ha sviluppato un approccio metodologico multi-me-

todo per indagare tre dimensioni fondamentali. In primo luogo, le aspettative degli stakeholder in merito alla decarbonizzazione del settore automobilistico europeo, al fine di comprendere quali alternative siano percepite come realistiche e desiderabili. In secondo luogo, l'accettazione da parte dei cittadini delle soluzioni individuate, analizzando atteggiamenti, valori, abitudini e resistenze al cambiamento. Infine, le risposte delle imprese automobilistiche, osservando come percepiscano i rischi e le opportunità della transizione e come comunichino pubblicamente le loro strategie.

Questa prospettiva multilaterale consente non solo di arricchire la comprensione del fenomeno, ma anche di formulare raccomandazioni di policy più efficaci, capaci di guidare la transizione in linea con le aspettative della società e con le reali possibilità del sistema industriale. La rilevanza economica del settore automobilistico europeo e italiano, con milioni di posti di lavoro diretti e indiretti e un peso significativo sul PIL, rende ancora più urgente un'analisi accurata degli impatti e delle strategie di adattamento. La decarbonizzazione non è, dunque, un'opzione rinviabile: rappresenta un passaggio obbligato che può generare rischi ma anche opportunità, favorendo innovazione, efficienza e nuovi modelli di business.

Il presente volume, proponendo una panoramica sul tema della decarbonizzazione nel settore trasporti che riprende alcuni spunti del progetto, mira a fornire una visione integrata e accessibile della transizione in atto, mettendo in dialogo le diverse prospettive e restituendo la complessità del processo in corso.

Non si tratta di un cambiamento tecnico confinato alle officine o ai laboratori di ricerca, bensì di una trasformazione che tocca le abitudini quotidiane, i comportamenti di consumo, la struttura delle città e le traiettorie economiche di interi Paesi. E poiché decarbonizzare i trasporti significa immaginare un nuovo equilibrio fra efficienza e sostenibilità e fra libertà individuale e responsabilità collettiva, il presente volume vuole accompagnare il lettore in questo percorso, fornendo strumenti di analisi e spunti di riflessione per comprendere come una serie eterogenea di stakeholder possa contribuire sinergicamente a ridisegnare il futuro della mobilità europea e globale.

La trattazione è articolata in quattro capitoli, ciascuno focalizzato su un livello analitico e operativo differente, ma tutti interconnessi da un filo conduttore: la decarbonizzazione della mobilità in Europa come processo integrato di trasformazione ambientale, industriale e sociale.

Il primo capitolo apre il volume con una panoramica sull'ambito europeo della decarbonizzazione, considerando innanzitutto il contesto delle politiche pubbliche, delle strategie implementabili e del paradigma della prossimità urbana nella transizione desiderata. Viene richiamata la tensione tra l'urgenza

della sostenibilità e le derive ideologiche o negazioniste che tuttora possono influenzare la costruzione della coscienza ambientale a livello individuale e di altri stakeholder, pubblici e privati. È rilevante sottolineare come la decarbonizzazione della mobilità sia un tema che richiama in primo piano le politiche europee (dal *Green Paper* al *White Paper*, passando per il *Green Deal* per arrivare sino al pacchetto *Fit for 55*), le strategie operative definite come *Avoid-Shift-Improve* e la metamorfosi urbana legata al paradigma delle “15-minute cities”. Tale capitolo funge da inquadramento critico, offrendo al lettore sia la dimensione normativa sia quella strategica e spaziale della transizione. In questo modo vengono gettate le basi per comprendere perché la decarbonizzazione non sia un obiettivo isolato, ma un motore di cambiamento strutturale. Parimenti, si evince come il primo *caveat* per il lettore sia il sottolineare che il tema dell’elettrificazione sia certamente cruciale (e come tale ampiamente trattato nel resto del volume), ma non esaurisca un paradigma di cambiamento che è in realtà assai complesso e multidimensionale.

Il secondo capitolo prosegue spostando l’attenzione sul punto di vista degli stakeholder nell’industria automobilistica quali ad esempio imprese, istituzioni, media ed organizzazioni civiche. L’analisi considera la transizione come un processo socio-tecnico che implica cambiamenti nei sistemi di offerta e nei modelli di domanda, richiedendo la modifica delle abitudini di mobilità dei consumatori e, al tempo stesso, una riconfigurazione dell’intero ecosistema del settore della mobilità. Viene messa in luce la rilevanza delle narrazioni e delle coalizioni discorsive che gli attori costruiscono, modellando la percezione di ciò che è possibile, desiderabile o realizzabile. Si indaga come queste rappresentazioni possano legittimare oppure delegittimare certi percorsi di trasformazione, evidenziando che uno dei fattori decisivi del successo della decarbonizzazione risiede nella capacità di creare visioni condivise e partecipate. Il capitolo consente così di cogliere la dimensione culturale, sociale e comunicativa del cambiamento, integrando i macro-fattori istituzionali con le dinamiche relazionali tra attori diversi. Diversamente dagli studi precedenti, l’analisi è stata condotta su un campione europeo e su un campione italiano.

Il terzo capitolo affronta la dimensione economico-manageriale della trasformazione: in particolare, la percezione dei rischi e delle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici nella filiera dell’industria automobilistica, diversamente dai precedenti studi che sono stati condotti su campioni multi-settoriali. Si analizzano i rischi fisici, normativi, tecnologici e di mercato, valutandone l’impatto finanziario, il costo della risposta e la severità per le imprese, in base alle diverse regioni geografiche europee e globali. È un capitolo che mette l’accento sul fatto che la decarbonizzazione non rappresenta

un vincolo esclusivo, ma anche una leva strategica per l'innovazione, la resilienza industriale e la competitività internazionale. Viene inoltre indagato quale sia il peso relativo delle diverse tipologie di rischi e opportunità (ad esempio innovazione di prodotto, nuovi modelli di servizio) rispetto ai costi di attuazione. Tale analisi contribuisce a spostare il dibattito oltre la mera imposizione normativa, verso una comprensione delle opportunità strategiche alla base della transizione.

Il quarto capitolo concentra infine l'attenzione sui consumatori, un soggetto spesso descritto come passivo e succube delle decisioni prese a livello industriale e normativo, ma in realtà centrale in ogni trasformazione che riguarda la mobilità. Dopo un inquadramento teorico sulle determinanti psicologiche e comportamentali alla base delle nostre decisioni in ambito di mobilità ad ampio raggio (ossia, *travel mode choice*), il capitolo si focalizza sul tema dell'auto elettrica ed esplora in modo specifico percezioni, opinioni ed atteggiamenti del mercato su questa nuova tecnologia rispetto ai tradizionali veicoli endotermici, analizzando vantaggi e svantaggi percepiti. Particolare rilievo viene dato alle risultanze empiriche del progetto CATAI, che permettono di osservare le attitudini, le opinioni e le barriere culturali che accompagnano l'evoluzione della domanda di mobilità sostenibile. Il capitolo chiude dunque la monografia riportando il percorso analitico sul piano individuale e comportamentale, evidenziando come la transizione passi anche attraverso la trasformazione delle preferenze, delle norme sociali e delle pratiche quotidiane.

Nel loro insieme, i quattro capitoli propongono una lettura multilivello della transizione verso la decarbonizzazione dell'industria automobilistica europea: dalle politiche e strategie di sistema, alle dinamiche istituzionali e discorsive, fino agli uomini e alle donne che guidano e utilizzano i mezzi. Il volume non si limita a descrivere ciò che è in atto, ma aspira a contribuire alla costruzione di una visione interrogativa e sistemica della mobilità sostenibile, capace di integrare le dimensioni economiche, ambientali, tecnologiche e sociali.

Questa prospettiva integrata ha permesso di identificare le interconnessioni tra gli attori: il passaggio all'elettrico è frenato in Italia e in Europa da un circolo vizioso tra narrazione negativa, barriere strutturali e modelli di business conservatori. Ad esempio, in Italia sembra esserci una stretta relazione tra il ritardo nell'adozione di veicoli elettrici (EV) e la narrazione negativa dei grandi player storici, che, amplificata dai media, potrebbe avere alimentato lo scetticismo dei consumatori. Mentre i produttori storici oppongono resistenza, nuovi attori (operatori di trasporto pubblico, aziende di noleggio e startup) introducono narrazioni aperte al cambiamento e propongono nuovi modelli di business: sharing, leasing e noleggio. Tuttavia, le visioni del futuro degli stakeholder italiani rivelano un paradosso: le ipotesi di cambiamento ritenute

plausibili sono costruite attorno agli attuali equilibri di potere. In tutte le visioni, l'automobile mantiene un ruolo centrale per la mobilità, sia in ambito urbano che extraurbano, con una convergenza sull'auto elettrica. Questo conferma che la tecnologia da sola non basta: la transizione richiede una profonda trasformazione dei comportamenti d'uso e dei modelli di offerta. L'analisi delle imprese mostra che il rischio più sentito non è quello normativo, bensì quello tecnologico e di mercato. Le aziende temono i costi di adattamento alle nuove preferenze dei consumatori, ma quelle europee mostrano stime finanziarie e una percezione dei rischi inferiori, rischiando di sottovalutare la rapidità della transizione e, così facendo, perdere posizioni competitive. Questo giustificerebbe anche la narrazione negativa e di resistenza alla transizione ecologica. Le interrelazioni tra questi studi dimostrano che la transizione è bloccata da una "trappola narrativa" e da una sottostima del rischio in Europa.

In un'epoca in cui la sostenibilità rischia di essere ridotta a parola d'ordine o a vincolo tecnico, questa monografia intende restituire complessità e profondità a un tema decisivo per il futuro dell'Europa, promuovendo la coesione fra il progresso industriale, la giustizia sociale e la tutela ambientale. È desiderio degli autori che questo lavoro possa stimolare ulteriori riflessioni, ricerche e pratiche operative nel campo della mobilità sostenibile, contribuendo non solo alla comprensione, ma anche all'azione informata e consapevole.

1

LA DECARBONIZZAZIONE DEI TRASPORTI IN EUROPA*

1.1. La decarbonizzazione dei trasporti, una sfida complessa e multilivello

Il cambiamento climatico (ossia, *climate change*) rappresenta una delle più grandi sfide che le società contemporanee si trovano ad affrontare. L'aumento delle temperature medie globali, l'intensificarsi degli eventi meteorologici estremi, il ritiro dei ghiacciai e l'innalzamento del livello del mare costituiscono evidenze tangibili di un fenomeno che non appartiene a scenari futuri ipotetici, ma al nostro presente. La comunità scientifica internazionale, attraverso rapporti come quelli dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ha ribadito con chiarezza come il contenimento del riscaldamento globale entro la soglia di 1,5 °C fissata dall'Accordo di Parigi richieda una riduzione rapida, profonda e duratura delle emissioni di gas serra. In questo contesto, il settore dei trasporti assume un ruolo cruciale, poiché, da solo, contribuisce per oltre un quarto alle emissioni globali di CO₂ legate all'energia e, in Europa, è uno dei comparti che più resistono a un cambiamento strutturale.

La decarbonizzazione dei trasporti non è soltanto una questione tecnologica, ma un processo complesso che coinvolge dimensioni industriali, sociali, culturali e politiche. L'Unione Europea, con il pacchetto legislativo "Fit for 55" (cfr. capitolo 1.4.4), ha assunto impegni stringenti che includono il bando alla vendita di nuove auto e furgoni con motore a combustione interna

* Nella stesura finale dei capitoli 1 e 4 sono stati utilizzati con parsimonia strumenti di Intelligenza Artificiale (ChatGPT e Gemini) per proporre formulazioni più scorrevoli di singole frasi

a partire dal 2035. Questo obiettivo, ambizioso e vincolante, comporta non solo una trasformazione radicale della filiera produttiva automobilistica, ma anche un ripensamento dei modelli di mobilità, del rapporto tra cittadini e veicoli e delle strategie adottate dalle imprese.

Il progetto di ricerca CATAI (CARbon Transition in the Automotive Industry) nasce esattamente da questa consapevolezza. L'attuale paradigma della mobilità non è sostenibile e la sua trasformazione richiede di essere analizzata non solo dal punto di vista delle tecnologie disponibili, ma soprattutto considerando i diversi attori coinvolti nel processo. L'innovazione, infatti, non può essere compresa in maniera esaustiva se isolata dal contesto sociale, economico e culturale in cui prende forma. La transizione verso un sistema di mobilità a basse emissioni è il risultato di una rete complessa di interazioni fra case automobilistiche, cittadini e stakeholder istituzionali, dalle autorità pubbliche alle organizzazioni non governative.

1.2. Alla ricerca di un pragmatismo ambizioso, fra ideologia e negazionismo

Come si diceva in sede introduttiva, il cambiamento climatico connesso al fenomeno del riscaldamento globale non è più una semplice ipotesi scientifica discussa in sedi ristrette o nei laboratori di ricerca, ma una realtà osservabile, misurabile e documentata da una mole di dati che non lascia spazio a dubbi razionali. Le temperature medie globali hanno registrato un aumento costante negli ultimi decenni, gli eventi meteorologici estremi si moltiplicano con intensità e frequenza crescenti, i ghiacciai e le calotte polari si ritirano in modo accelerato, mentre gli oceani si riscaldano e si acidificano. Tutto ciò non appartiene a un futuro remoto, ma costituisce il nostro presente. La comunità scientifica internazionale, attraverso organismi come l'IPCC o altre agenzie ONU ha più volte ribadito la solidità delle evidenze: la Terra si sta scaldando e le attività umane hanno un ruolo determinante in questo processo, soprattutto in virtù delle emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra collegate alle attività antropogeniche (dai trasporti ai processi industriali, dal riscaldamento civile all'agricoltura passando per la produzione di elettricità). Purtroppo, parlare oggi di cambiamento climatico significa inevitabilmente muoversi in un terreno complesso in cui scienza, politica, economia e cultura si intrecciano. Non si tratta soltanto di un problema ambientale: è una questione che riguarda il nostro modello di sviluppo, le nostre abitudini quotidiane, le relazioni tra Stati, il funzionamento delle economie globali e persino il nostro immaginario collettivo. In un contesto tanto articolato, il rischio di

cadere negli estremi è elevato. Da una parte si posizionano i negazionisti, che continuano a mettere ostinatamente in dubbio l'esistenza stessa del riscaldamento globale o quantomeno la responsabilità diretta dell'uomo; dall'altra si collocano coloro che, pur partendo da un giusto sentimento di preoccupazione ed urgenza, scivolano in visioni ideologiche che immaginano soluzioni immediate, radicali e spesso scollegate dalla realtà tecnologica, economica e sociale del nostro tempo. La vera sfida, dunque, consiste nel costruire un approccio equilibrato e pragmatico, capace di rifuggire tanto l'immobilismo quanto l'utopia irrealizzabile (Lanzini, 2025).

Benché screditato dalle evidenze scientifiche il negazionismo climatico (spesso diffuso via social media, talora incolpevoli casse di risonanza di disinformazione) continua a esercitare un fascino presso alcuni settori dell'opinione pubblica. Talvolta nasce da interessi economici che temono di essere penalizzati dalla transizione ecologica; altre volte si alimenta di diffidenza verso le istituzioni o di una retorica che minimizza la portata del problema per evitare cambiamenti di abitudini consolidate. Eppure i dati parlano chiaro e negare questa realtà non significa soltanto opporsi alla scienza, ma rischiare di rinviare decisioni fondamentali, con il risultato di aggravare i costi futuri della nostra inazione.

Entrando più nel merito della questione, un elemento centrale nel dibattito riguarda la concentrazione di anidride carbonica e di altri gas climalteranti in atmosfera. È vero che la Terra ha conosciuto variazioni climatiche naturali e che la CO₂ prodotta dalle attività umane rappresenta, in termini assoluti, solo una frazione rispetto alla quantità complessiva già presente nell'atmosfera. Tuttavia, ciò che conta non è la quantità relativa di emissioni antropiche, bensì il loro impatto sull'equilibrio complessivo del sistema climatico. Il clima terrestre funziona infatti come un insieme dinamico estremamente sensibile: piccole variazioni nella concentrazione di gas serra possono alterare i bilanci energetici globali e innescare processi a catena di amplificazione. È la sottile differenza fra stabilità e squilibrio, fra un ecosistema che si autoregola ed un sistema che imbocca traiettorie potenzialmente irreversibili. Attribuire all'uomo solo una *piccola parte* del problema, senza riconoscere la portata, significa trascurare la forza che le azioni umane hanno acquisito soprattutto nell'epoca industriale. Dall'inizio della rivoluzione industriale, la combustione di carbone, petrolio e gas naturale ha portato la concentrazione di CO₂ atmosferica da circa 280 parti per milione (ppm) a oltre 420 ppm nel giro di poco più di due secoli. Un incremento che risulta straordinariamente destabilizzante per l'equilibrio climatico che ha permesso all'umanità di prosperare negli ultimi diecimila anni. È dunque necessario respingere ogni forma di negazionismo climatico, che tende a minimizzare il

ruolo umano o a suggerire che il riscaldamento globale sia un fenomeno puramente ciclico e naturale. Le prove scientifiche convergono: la mano dell'uomo è presente, chiara e inequivocabile.

Sul versante opposto, tuttavia, si colloca un rischio speculare: quello di trasformare il cambiamento climatico in una battaglia puramente ideologica, ridotta a slogan che semplificano eccessivamente la complessità dei processi in gioco. In questo caso, l'urgenza si traduce in richieste di azioni drastiche e immediate, spesso prive di un'analisi realistica delle conseguenze sociali ed economiche. È il caso, ad esempio, di chi immagina che basti abbandonare da un giorno all'altro i combustibili fossili per risolvere la crisi, senza considerare la dipendenza strutturale che interi sistemi produttivi, settori industriali e comunità lavorative hanno da queste fonti energetiche. Un approccio di questo tipo, pur animato da nobili intenti, rischia di generare resistenze sociali, di minare la fiducia nelle istituzioni e persino di rallentare i progressi, poiché le soluzioni proposte appaiono irrealizzabili o percepite come punitive.

La chiave per affrontare questa sfida sta nel coltivare un *pragmatismo ambizioso*, ossia una capacità di coniugare visione di lungo periodo e realismo nelle scelte quotidiane. Essere pragmatici non significa rinunciare agli obiettivi più ambiziosi di riduzione delle emissioni o di protezione degli ecosistemi; al contrario, significa tracciare percorsi credibili, scanditi da tappe intermedie che permettano di costruire consenso sociale e di non lasciare indietro nessuno. Significa, ad esempio, investire massicciamente in ricerca ed innovazione affinché le tecnologie a basse emissioni diventino progressivamente più accessibili e competitive; o ancora, elaborare politiche pubbliche che non si limitino a imporre divieti, ma che accompagnino cittadini e imprese nella transizione, fornendo incentivi, infrastrutture, formazione e strumenti concreti.

Un approccio equilibrato implica anche la consapevolezza che la sostenibilità non è un obiettivo monolitico, ma un insieme di valori e priorità che devono dialogare tra loro. Non si tratta soltanto di abbattere le emissioni di anidride carbonica ma di garantire al contempo giustizia sociale, sicurezza energetica, equità tra Paesi e generazioni, in quanto una transizione che riducesse le emissioni ma al prezzo di creare nuove disuguaglianze o di destabilizzare intere economie sarebbe insostenibile per definizione. Il pragmatismo, in questo senso, diventa una forma di responsabilità: non la ricerca di scorciatoie, ma la capacità di governare una trasformazione complessa senza semplificarla.

Storicamente, le società hanno sempre faticato ad affrontare i cambiamenti che mettono in discussione abitudini radicate o interessi consolidati. Basti pensare alle grandi rivoluzioni industriali, che hanno visto resistenze, conflitti, ritardi, ma che alla lunga hanno prodotto innovazioni in grado di ridefinire la vita delle persone. La lotta al cambiamento climatico si colloca in questa stessa

linea di continuità: un processo che non può essere compreso soltanto in termini tecnici, ma che va visto come una vera e propria transizione culturale e sociale. In questo senso, la sostenibilità diventa anche un progetto collettivo, che chiede di immaginare nuovi modi di abitare le città, di muoversi, di produrre energia, di consumare e perfino di concepire il benessere.

Per riuscire in questa impresa, occorre rafforzare la fiducia nelle istituzioni e nella scienza ma anche promuovere la partecipazione attiva dei cittadini, affinché la transizione non venga percepita come un'imposizione dall'alto bensì come un percorso condiviso. È fondamentale costruire una narrazione che non sia né catastrofista né utopica, ma realistica e motivante: un racconto che mostri non solo i rischi del cambiamento climatico, ma anche le opportunità che una società più sostenibile può offrire in termini di innovazione, qualità della vita e coesione sociale.

In definitiva, la sfida della sostenibilità non consiste nello scegliere tra negare il problema o immaginare soluzioni impossibili. Consiste nel trovare un equilibrio dinamico, nel saper accettare la complessità senza lasciarsene paralizzare, e nel coltivare una prospettiva che tenga insieme urgenza e gradualità, visione e concretezza. È in questo spazio intermedio che si giocherà la credibilità e l'efficacia delle politiche climatiche nei prossimi decenni. Ed è in questa tensione tra ideale e realtà che le società contemporanee dovranno dimostrare la propria maturità, trasformando una crisi globale in un'opportunità di miglioramento e rinnovamento.

1.3. Un paradigma olistico per il settore trasporti

Nel dibattito contemporaneo sul cambiamento climatico, il settore dei trasporti emerge come uno dei principali nodi critici del processo di decarbonizzazione globale. Nonostante i progressi registrati in altri ambiti produttivi ed energetici, le emissioni legate alla mobilità continuano a crescere, rappresentando una quota crescente delle emissioni complessive di gas serra. La dipendenza strutturale dai combustibili fossili, l'espansione della mobilità privata e la lentezza nella diffusione di tecnologie pulite rendono questo comparto il *grande malato* della transizione ecologica in Europa. Il trasporto su strada è nello specifico responsabile della maggior parte delle emissioni del settore, con un peso particolarmente rilevante del trasporto individuale e delle merci su gomma. Le politiche climatiche dell'Unione Europea pongono il comparto sotto un'attenzione crescente, consapevoli che la neutralità climatica al 2050 non potrà essere raggiunta senza una profonda trasformazione della mobilità, con un percorso che si preannuncia comunque complesso e

che tocca non solo la sfera tecnologica e infrastrutturale ma pure quella economica, sociale e culturale.

Se il settore dei trasporti si colloca quindi al cuore della sfida climatica perché rappresenta uno degli ambiti più tangibili dell'esperienza quotidiana di cittadini e imprese, giova qui sottolineare come la decarbonizzazione non si debba ridurre ad una mera questione di riduzione delle emissioni, ma abbracci una transizione di più ampio respiro che tocca anche temi quali giustizia sociale, accessibilità economica, innovazione industriale e persino un ripensamento dei modelli stessi di sviluppo. È un terreno sul quale la scienza incontra la politica, la tecnologia incontra la società, e le scelte individuali si intrecciano con le strategie collettive. Un tale *caveat* per il lettore appare tanto più importante quanto maggiore è il peso dato nella trattazione del volume al tema dell'elettrificazione: un tema sicuramente centrale e cruciale, pur nella necessità di tenere in debita considerazione come la decarbonizzazione del settore trasporti non si riduca o si identifichi con la pur fondamentale adozione di veicoli elettrici o carburanti alternativi, implicando viceversa una trasformazione sistemica che coinvolge l'infrastruttura, la pianificazione urbana, le abitudini di consumo e la cultura della mobilità. Significa, per esempio, investire in sistemi di trasporto pubblico efficienti, accessibili e alimentati da energia rinnovabile, o ancora promuovere ove possibile la mobilità attiva (come camminare o andare in bicicletta) piuttosto che nuovi modelli di mobilità condivisa.

In altre parole, quando si parla di decarbonizzazione nel settore dei trasporti il rischio più comune è quello di ridurre il concetto a una sola tecnologia, in particolare all'auto elettrica. L'immaginario collettivo, alimentato dalla comunicazione politica e dalle campagne di marketing delle case automobilistiche, spesso fa coincidere la transizione ecologica con la sostituzione delle vetture a benzina e diesel con modelli alimentati a batteria. Ma la realtà è ben più complessa e articolata: la decarbonizzazione, infatti, non è semplicemente un cambio di motore ma una trasformazione sistemica che riguarda l'intero modo in cui ci muoviamo, trasportiamo merci, organizziamo le nostre città e persino concepiamo la mobilità come diritto e come servizio.

Una sfida generazionale quindi, resa più complessa da fatto che il settore dei trasporti (in Europa e non solo) sia tra i più difficili da affrontare sul piano della riduzione delle emissioni. A differenza di altri comparti come quello energetico o industriale, dove l'uso delle fonti rinnovabili e l'innovazione tecnologica hanno già portato ad un calo significativo delle emissioni, i trasporti hanno continuato come anticipato in precedenza a crescere in termini di impatto climatico negli ultimi decenni. Questo perché la domanda di mobilità, sia di persone che di merci, è aumentata senza sosta, sospinta da fattori come la globalizzazione, la crescita economica, l'espansione delle città, lo

sviluppo dell'e-commerce ed il turismo di massa. Come rispondere dunque efficacemente ad una sfida che si presenta talmente complessa e proibitiva?

Anzitutto, riconoscendo che parlare di decarbonizzazione dei trasporti significhi affrontare contemporaneamente più questioni. Da un lato, la necessità di ridurre la domanda di spostamenti, incoraggiando un'organizzazione della vita sociale ed economica che non imponga viaggi continui e sempre più lunghi. Dall'altro, l'urgenza di favorire lo spostamento delle persone e delle merci verso modalità più sostenibili, che emettano poco o nulla. Infine, il ruolo comunque centrale del miglioramento tecnologico dei veicoli e delle infrastrutture, affinché anche i mezzi che continueranno a circolare diventino progressivamente più efficienti e meno inquinanti. In letteratura scientifica e nelle politiche internazionali, questa logica è riassunta nella strategia nota come *Avoid-Shift-Improve* (ASI) e che promuove una transizione a nuovi paradigmi di mobilità dove sia possibile *evitare* (ovvero, *avoid*) o quantomeno ridurre gli spostamenti non necessari, *trasferire* (ovvero, *shift*) gli spostamenti verso modalità di trasporto più sostenibili e *migliorare* (ovvero, *improve*) le tecnologie e l'efficienza dei veicoli e dei sistemi di trasporto.

1.3.1. *Avoid – ridurre la necessità di spostarsi*

La dimensione *Avoid* rappresenta il primo tassello della strategia *Avoid-Shift-Improve*. La parola stessa racchiude l'idea di ridurre la domanda di trasporto non necessaria, intervenendo prima ancora che i viaggi abbiano luogo. In altre parole, *Avoid* non cerca di modificare il modo in cui ci si sposta, né di rendere i trasporti più efficienti, ma mira a far sì che certi spostamenti non siano necessari. È un approccio preventivo, basato sul principio secondo cui il viaggio più sostenibile è quello che non avviene.

L'applicazione concreta della dimensione *Avoid* richiede una riflessione profonda sulle dinamiche della vita urbana e sul modo in cui città, servizi e lavoro sono organizzati (cfr. paragrafo 1.5). La struttura urbana compatta, ad esempio, è uno degli strumenti più efficaci: quartieri progettati per concentrare abitazioni, uffici, scuole, negozi e spazi ricreativi riducono la necessità di spostamenti lunghi e frequenti. In una città compatta, molte attività quotidiane possono avvenire a piedi o in bicicletta, senza ricorrere all'automobile o al trasporto pubblico per brevi distanze. Questo tipo di pianificazione urbana non solo riduce le emissioni, ma migliora anche la qualità della vita, perché aumenta l'accessibilità e favorisce un senso di comunità. Come si vedrà più dettagliatamente nel capitolo 1.5, la 15-minute city è un concetto elaborato dal professor Carlos Moreno che indica una visione innovativa sulla

mobilità sostenibile e sulla trasformazione urbana. Si propone un cambiamento radicale nel modo di concepire lo spazio urbano, con soluzioni che permettano ad ogni cittadino di accedere ai servizi essenziali – lavoro, istruzione, salute, commercio, cultura, svago – in un raggio di quindici minuti a piedi o in bicicletta dalla propria abitazione. Non si tratta solo di un’idea urbanistica, ma di un paradigma che intreccia mobilità, qualità della vita, sostenibilità ambientale e coesione sociale.

Sempre nel contesto del pilastro *Avoid* dell’ASI, un’altra leva fondamentale per evitare spostamenti inutili è la digitalizzazione dei servizi e il ricorso a strumenti come il telelavoro, le piattaforme di e-commerce e la telemedicina (una tendenza che era già in atto prima del 2020 ma che ha subito una forte accelerata come conseguenza della pandemia e dei lockdown ad essa connessi). Nel mondo moderno, molte attività non richiedono più la presenza fisica delle persone: lavorare da casa, partecipare a riunioni online o ricevere beni e servizi a domicilio consente di ridurre significativamente il numero di viaggi quotidiani. Questo non solo diminuisce l’impatto ambientale, ma contribuisce anche a ridurre traffico e congestione urbana, rendendo la città più vivibile. Il principio alla base di queste soluzioni è semplice: se un viaggio può essere sostituito da un’interazione digitale, la risorsa più preziosa – tempo, energia e denaro – viene preservata.

Il concetto di *Avoid* si applica anche al trasporto merci, dove la pianificazione logistica gioca un ruolo cruciale. La concentrazione delle consegne, l’ottimizzazione dei percorsi e la gestione intelligente dei magazzini permettono di ridurre i viaggi ridondanti e di diminuire l’impatto ambientale complessivo. Evitare spostamenti inutili non significa quindi solo ridurre l’uso delle automobili private, ma ripensare l’intero sistema della mobilità, includendo anche il trasporto commerciale che è spesso tra i maggiori responsabili delle emissioni urbane (per via di mezzi mediamente più vetusti ed inquinanti).

Oltre agli strumenti tecnologici e urbanistici, l’approccio *Avoid* implica anche un cambiamento culturale e comportamentale. Di questo si parlerà nel capitolo 4 dedicato al ruolo degli individui: basta qui anticipare che spesso le persone si spostano per abitudine o convenzione, senza considerare alternative più vicine o modalità che riducano la necessità del viaggio. Promuovere una maggiore consapevolezza sull’impatto ambientale dei propri spostamenti e incoraggiare la pianificazione intelligente delle attività quotidiane può avere effetti significativi. La dimensione *Avoid* invita quindi a ripensare la mobilità non solo come un insieme di mezzi e infrastrutture, ma come un comportamento da ottimizzare attraverso scelte consapevoli: è in altre parole un principio guida per un nuovo modo di concepire il trasporto, la dimensione *preventiva* del paradigma *Avoid-Shift-Improve*, la base sulla quale si

costruiscono le successive strategie di mobilità sostenibile (*Shift*) e di miglioramento tecnologico (*Improve*). Senza *Avoid*, tutte le altre azioni rischiano di affrontare solo i sintomi del problema, mentre la radice, cioè la domanda di trasporto eccessiva o inutile, rimane intatta.

1.3.2. Shift – verso modalità di trasporto più sostenibili

La dimensione *Shift* del paradigma Avoid-Shift-Improve rappresenta uno dei passaggi più strategici per trasformare il settore dei trasporti, orientandolo verso la sostenibilità. Se *Avoid* riguarda la riduzione della domanda di mobilità, *Shift* si concentra sul trasferimento dei viaggi inevitabili da modalità ad alto impatto ambientale ad alternative più efficienti e meno inquinanti. In altre parole, si tratta di una trasformazione profonda del modo in cui le persone e le merci si spostano quotidianamente, grazie alla riduzione dell'impronta ecologica dei trasporti attraverso il passaggio a modalità collettive, attive o a basse emissioni. Nelle aree urbane densamente popolate, l'automobile privata rappresenta spesso la scelta predefinita per spostamenti di breve e media distanza, ma porta con sé costi elevati: congestione, consumi elevati e conseguentemente emissioni di gas serra e connessi problemi di qualità dell'aria. Il principio alla base di *Shift* è quindi semplice, ma potente: se non possiamo eliminare tutti gli spostamenti, almeno facciamoli in modo più intelligente, sicuro e sostenibile. Il trasporto pubblico rappresenta chiaramente uno degli strumenti principali di questa strategia, con mezzi quali autobus, tram, metropolitane e treni che sono in grado di spostare centinaia o migliaia di persone con un consumo di energia per passeggero significativamente inferiore rispetto all'uso di veicoli privati: investire in sistemi di trasporto pubblico efficiente, frequente e capillare permette quindi non solo di ridurre le emissioni, ma anche di aumentare l'accessibilità dei servizi urbani. Tuttavia, il semplice potenziamento dell'offerta non è sufficiente: è necessario anche rendere il trasporto pubblico più attrattivo, affidabile e conveniente rispetto all'auto privata, nella misura in cui la pianificazione dei percorsi, la puntualità, la sicurezza e l'integrazione tariffaria tra diversi mezzi diventano elementi fondamentali per incoraggiare le persone a cambiare le proprie abitudini di mobilità (cfr. capitolo 4 per una panoramica sulle determinanti del cosiddetto *travel mode choice*).

Accanto al trasporto pubblico, la mobilità attiva rappresenta una componente essenziale della dimensione *Shift* con la bicicletta che ad esempio può sostituire per distanze brevi l'automobile, con benefici immediati per la salute, l'ambiente e la vivibilità urbana.

La mobilità attiva rappresenta in realtà una dimensione di confine tra le logiche di *Avoid* e di *Shift*, a seconda del modo in cui viene interpretata all'interno delle politiche di mobilità sostenibile. In termini generali, può essere considerata parte dello *Shift*, poiché implica lo spostamento dalle modalità di trasporto ad alto impatto ambientale, come l'automobile privata o la motocicletta, verso forme di mobilità attiva e a emissioni quasi nulle, come il cammino o la bicicletta. Tuttavia, camminare o utilizzare la bici può anche contribuire alla dimensione dell'*Avoid*, quando la pianificazione urbana o l'organizzazione dei servizi riescono a ridurre la necessità stessa di spostamenti lunghi o frequenti. Si ritorna, come esempio emblematico, al concetto di 15 minute cities, dove la prossimità dei servizi consente di soddisfare i bisogni quotidiani senza dover ricorrere all'uso di veicoli motorizzati: in questo caso, il camminare diventa non solo una modalità di trasporto sostenibile, ma anche un mezzo per evitare la generazione di traffico e ridurre l'impronta complessiva della mobilità urbana.

Molte città europee hanno dimostrato come la creazione di infrastrutture ciclabili sicure e continue, integrate con sistemi di bike sharing, possa favorire un vero cambio di paradigma nei comportamenti di spostamento: un passaggio che non implica come visto solo un (pur innegabile e rilevante) vantaggio ambientale, ma contribuisce anche a ridurre la congestione stradale e a creare spazi urbani più vivibili. L'Olanda e la Danimarca sono diventate icone mondiali della ciclabilità, ma in tutta Europa molte città stanno investendo in piste ciclabili protette, zone pedonali e programmi di bike sharing. La pandemia di Covid-19 ha accelerato questo processo, facendo emergere una nuova consapevolezza sull'importanza degli spazi urbani per i pedoni e i ciclisti.

Un altro aspetto cruciale di *Shift* riguarda la condivisione dei mezzi. Il car pooling, il car sharing e i sistemi di ride sharing rappresentano strumenti fondamentali per promuovere una mobilità più efficiente e sostenibile nelle aree urbane e metropolitane, poiché consentono di ottimizzare l'utilizzo dei veicoli privati e di ridurre in modo significativo il numero complessivo di auto in circolazione. Il car pooling consiste nella condivisione di un viaggio tra più persone che percorrono lo stesso tragitto, spesso organizzato tramite piattaforme digitali: in questo modo, un'unica auto può trasportare più passeggeri, diminuendo il numero di veicoli necessari e abbattendo le emissioni per persona trasportata. Il car sharing, invece, si basa sull'uso temporaneo di automobili condivise, messe a disposizione da operatori pubblici o privati, che gli utenti possono prenotare e utilizzare solo per il tempo strettamente necessario. Questo modello sostituisce il possesso individuale dell'auto con un uso collettivo e flessibile, favorendo la razionalizzazione degli spostamenti e la diminuzione della domanda di parcheggi. Infine, il ride sharing, o condivi-

sione dinamica di passaggi, prevede che un conducente offra un tragitto a uno o più passeggeri, spesso tramite applicazioni digitali che mettono in contatto domanda e offerta in tempo reale. Trattasi quindi di soluzione simile al car pooling, ma più dinamica: di solito avviene tramite app (come Uber), dove un conducente offre passaggi a pagamento. La differenza è che il ride sharing è spesso gestito da piattaforme digitali professionali e su richiesta, mentre il car pooling è più informale e non commerciale.

Tutte queste soluzioni che si inseriscono in una logica di mobilità condivisa funzionano al meglio quando integrate con sistemi di trasporto pubblico e quando supportate da politiche urbane che incentivano l'uso condiviso dei veicoli rispetto alla proprietà privata. E qui si inserisce un fenomeno che sta prendendo piede e che presumibilmente caratterizzerà sempre più la domanda di mobilità e l'atteggiamento dei cittadini nei confronti di quest'ultima: il declino del primato della proprietà (ovvero, *ownership*) a favore del concetto di fruibilità ed accesso. Detto in altre parole, è presumibile che la mobilità del futuro non sarà definita tanto dal possesso di un veicolo, quanto dall'accesso a una rete integrata di servizi. Strettamente legato è il concetto di *mobilità come servizio* (Mobility as a Service, o MaaS): attraverso app e piattaforme digitali, gli utenti possono pianificare e combinare spostamenti su diversi mezzi, scegliendo sempre l'opzione più efficiente e sostenibile. MaaS rappresenta quindi un paradigma che si propone di superare il modello tradizionale centrato sull'automobile privata per offrire agli utenti un ecosistema di trasporto flessibile, multimodale e personalizzato: invece di dover scegliere tra autobus, treno, bicicletta condivisa o auto a noleggio come opzioni separate, MaaS permette di combinarle in un unico viaggio, semplificando pianificazione, prenotazione e pagamento. L'obiettivo ultimo è rendere il trasporto collettivo e condiviso talmente conveniente ed efficiente da diventare una vera alternativa all'uso esclusivo dell'auto privata, in una visione in cui quest'ultima viene relegata ad essere un tassello opzionale e residuale di un sistema integrato più ampio.

Dal punto di vista tecnologico, MaaS si fonda su piattaforme digitali che uniscono in tempo reale diverse modalità di trasporto. Attraverso una app, l'utente può visualizzare le alternative disponibili, confrontare costi, tempi e impatti ambientali, e acquistare un viaggio multimodale con un solo pagamento (e.g., si può pianificare uno spostamento da casa al lavoro prendendo un autobus fino alla stazione, un treno per coprire la tratta interurbana e una bicicletta condivisa per l'ultimo miglio, il tutto gestito in maniera fluida e senza dover aprire app diverse o acquistare biglietti separati). Elemento distintivo di MaaS è poi la possibilità di passare da un modello di pagamento *per corsa* a formule di abbonamento, simili a quelle che oggi utilizziamo per i servizi digitali di streaming. Con un unico abbonamento mensile, un cittadino può avere accesso

illimitato o scontato a più mezzi di trasporto, scegliendo ogni giorno la combinazione più adatta alle proprie esigenze. Questo non solo incentiva l'uso del trasporto pubblico e della mobilità condivisa, ma riduce anche la percezione di complessità che spesso scoraggia le persone dall'abbandonare l'auto privata. E d'altronde, il tema della complessità è cruciale e rappresenta un nodo fondamentale con cui confrontarsi. MaaS ha infatti un potenziale enorme, ma rischia di diventare un sistema esclusivo se non si affronta il tema dell'accessibilità per anziani, persone poco alfabetizzate digitalmente o soggetti vulnerabili. Il modello è infatti basato sull'uso di piattaforme digitali integrate (app per smartphone, sistemi di pagamento elettronico, pianificazione online dei viaggi): se questo è un vantaggio per chi è già abituato a vivere in un ecosistema digitale, può parimenti rappresentare una barriera significativa per chi non ha dimestichezza con le tecnologie o non possiede dispositivi adeguati.

Detto questo, MaaS non è soltanto una questione di tecnologia, ma anche di governance e di politiche pubbliche in quanto la sua realizzazione richiede la collaborazione tra operatori privati, aziende di trasporto pubblico e amministrazioni locali. In particolare, il settore pubblico ha un ruolo fondamentale nel garantire che MaaS non diventi esclusivamente un servizio premium per chi può permetterselo, ma un'infrastruttura accessibile a tutti, capace di ridurre le disuguaglianze di mobilità. Per questo motivo, il dibattito sulla regolamentazione di MaaS è già molto attivo, con l'obiettivo di assicurare standard comuni, interoperabilità dei sistemi e tutela dei dati personali. A corollario della panoramica sopra esposta, si illustrano alcuni fattori di complessità: dalla frammentazione degli operatori di mobilità (spesso in competizione tra loro, il che rende difficile la creazione di piattaforme integrate) alla già citata barriera tecnologica, ma anche dalla sostenibilità economica del modello (ossia, necessità di investimenti significativi in infrastrutture e in qualità del trasporto pubblico) al tema della fiducia (ossia, i cittadini devono poter contare su un sistema affidabile, puntuale e sicuro). Un disegno quindi ambizioso, la cui diffusione capillare presenta ostacoli e complessità di diversa natura, benché comunque il potenziale trasformativo di MaaS rimanga indubitabilmente enorme: la prospettiva di un passaggio da una mobilità individuale, costosa e insostenibile ad una mobilità collettiva, flessibile e più equa. Se la 15-minute city rappresenta il paradigma spaziale della mobilità sostenibile, MaaS ne è il paradigma digitale: due facce di una stessa trasformazione, che insieme ridisegnano la vita urbana all'insegna della prossimità, della condivisione e dell'efficienza.

A completamento di questa panoramica sul pilastro *Shift*, è importante ricordare che cambiare modalità di trasporto significa intervenire su abitudini radicate, preferenze personali e percezioni legate alla comodità o persino allo status sociale. Per questo motivo, le politiche di *Shift* non possono limitarsi a offrire

alternative più sostenibili, ma devono essere sostenute da campagne di informazione, incentivi economici, regolamentazioni mirate e interventi urbanistici che rendano la scelta di mezzi alternativi naturale, semplice e conveniente. La comunicazione diventa quindi una delle sfide decisive per realizzare un autentico cambio di paradigma. In ultima analisi sono infatti i singoli individui, con le loro scelte quotidiane, a determinare il successo o il fallimento di qualsiasi iniziativa, sia essa pubblica o privata. È dunque fondamentale non trascurare la dimensione delle *persone* (ossia, cittadini, pendolari, utenti), che va affiancata e valorizzata accanto al ruolo – altrettanto cruciale – di attori industriali e decisori politici.

1.3.3. Improve – nuove tecnologie per mezzi e sistemi più efficienti

La componente *Improve* del paradigma *Avoid-Shift-Improve* rappresenta la fase tecnologica e operativa della mobilità sostenibile. Mentre *Avoid* e *Shift* puntano rispettivamente a ridurre la domanda di trasporto e a spostare i viaggi verso modalità meno impattanti, *Improve* si concentra su tutti gli interventi che rendono più efficienti, puliti e sicuri i mezzi di trasporto stessi. In altre parole, si tratta di migliorare ciò che resta inevitabile, rendendo la mobilità più rispettosa dell'ambiente e più sostenibile nel lungo termine. L'approccio *Improve* è strettamente legato all'innovazione tecnologica. Una delle principali direzioni riguarda l'elettificazione dei veicoli. Auto private ma anche autobus, tram, treni regionali e flotte di car sharing elettriche riducono drasticamente le emissioni di gas serra rispetto ai mezzi a combustione interna, e contribuiscono anche a ridurre l'inquinamento locale, migliorando la qualità dell'aria nelle aree urbane densamente popolate. La diffusione dei veicoli elettrici richiede però infrastrutture adeguate: stazioni di ricarica efficienti, reti intelligenti per la gestione dell'energia e sistemi di manutenzione avanzati sono tutti elementi fondamentali per garantire che la transizione sia efficace e sostenibile. L'innovazione tecnologica non si limita peraltro ai veicoli elettrici, che pure troveranno prioritario spazio nel presente volume. I motori ibridi, i veicoli ad idrogeno e altre soluzioni a basse emissioni rappresentano strumenti importanti per ridurre l'impatto climatico, specialmente nei settori dove l'elettificazione completa è più complessa, come il trasporto merci su lunga distanza o il trasporto aereo. Parallelamente, l'efficienza dei veicoli può essere migliorata attraverso design aerodinamici, materiali leggeri e sistemi di recupero dell'energia, tutti elementi che contribuiscono a ridurre il consumo di carburante e le emissioni per chilometro percorso.

Oltre alla tecnologia dei mezzi, *Improve* riguarda anche l'organizzazione e la gestione dei trasporti. Sistemi avanzati di gestione del traffico urbano,

supportati da intelligenza artificiale e sensori in tempo reale, permettono di ottimizzare i flussi veicolari, riducendo congestione, tempi di attesa e consumi energetici. La logistica delle merci può beneficiare di software sofisticati per pianificare percorsi, consolidare carichi e prevedere le richieste, diminuendo così viaggi inutili e l'impatto ambientale complessivo. Anche le strategie di intermodalità, che favoriscono l'integrazione tra diversi sistemi di trasporto – ad esempio combinando treni merci elettrici e veicoli elettrici per l'ultimo miglio – rientrano pienamente nella dimensione *Improve*. Un aspetto spesso trascurato riguarda l'efficienza operativa dei servizi di trasporto pubblico. Migliorare la frequenza, l'affidabilità e la copertura dei mezzi pubblici rende questa modalità più competitiva rispetto all'uso dell'auto privata. Questo comporta non solo vantaggi ambientali, ma anche benefici sociali, poiché un sistema pubblico efficiente riduce le disuguaglianze di accesso alla mobilità, migliorando la qualità della vita nelle città. L'infrastruttura gioca un ruolo centrale nella strategia *Improve*. La realizzazione di piste ciclabili sicure, corsie preferenziali per autobus, hub intermodali e stazioni di ricarica elettrica consente di sostenere l'adozione di modalità di trasporto più efficienti. La manutenzione intelligente delle strade e dei binari, l'installazione di sistemi di monitoraggio ambientale e la digitalizzazione delle reti di trasporto sono tutti strumenti che contribuiscono a ridurre sprechi, incidenti e costi operativi, aumentando contemporaneamente la sostenibilità complessiva del sistema. Infine, parimenti a quanto visto in precedenza per altri pilastri del paradigma *Avoid-Shift-Improve*, la dimensione *Improve* implica anche un cambiamento culturale in quanto l'efficienza complessiva dei trasporti non deriva esclusivamente dalla tecnologia ma anche dal modo in cui le persone utilizzano i mezzi a disposizione. Incentivare comportamenti virtuosi (come il *car pooling*, l'uso di mezzi pubblici o la mobilità condivisa) e fornire informazioni chiare e accessibili sulle scelte più sostenibili permette di amplificare l'impatto positivo degli interventi tecnologici e infrastrutturali. In sintesi, la componente *Improve* rappresenta la chiave per rendere sostenibili i trasporti inevitabili attraverso innovazione tecnologica, gestione intelligente dei flussi, infrastrutture adeguate e cambiamento comportamentale: senza questa fase, le strategie di riduzione della domanda (*Avoid*) e di trasferimento verso modalità sostenibili (*Shift*) rischierebbero di avere un impatto limitato. *Improve* è quindi il pilastro che completa la trasformazione verso un trasporto davvero sostenibile, capace di coniugare efficienza, equità e rispetto ambientale.

1.4. Il quadro normativo europeo

Il percorso della politica europea in materia di mobilità sostenibile rappresenta un cammino lungo e articolato, intrecciato con l'evoluzione stessa delle strategie ambientali e climatiche dell'Unione. Nel corso dei decenni, le istituzioni europee hanno progressivamente ampliato il proprio orizzonte d'azione, passando da una visione settoriale, centrata sull'efficienza dei trasporti e sulla libera circolazione, ad un approccio sistemico in cui la mobilità diventa uno degli snodi fondamentali della transizione ecologica. Come ribadito più volte, la sostenibilità dei trasporti non è infatti un tema isolato, bensì un elemento trasversale che coinvolge le politiche energetiche, industriali, urbane e sociali.

Per motivi di spazio e coerenza narrativa, il volume non si prefigge di entrare nel dettaglio di tutte le tappe di questo percorso, che si compone di una molteplicità di strategie, pacchetti legislativi e documenti di indirizzo elaborati nell'arco di oltre trent'anni. Si tratta di un viaggio complesso, costellato di iniziative che in alcuni casi hanno avuto un respiro più ampio, legato agli obiettivi generali di sostenibilità e decarbonizzazione, e in altri casi si sono concentrate più specificamente sul settore dei trasporti e sulla promozione di una mobilità a basse emissioni.

In questa prospettiva, l'attenzione sarà rivolta in particolare a quattro momenti chiave che segnano svolte decisive nella definizione della politica europea in materia: il Green Paper del 2007, il White Paper del 2011, il Green Deal europeo del 2019 e il pacchetto Fit for 55 del 2021. Questi documenti, pur differenti per impostazione e contesto politico, rappresentano i pilastri di un'evoluzione concettuale e normativa che ha orientato progressivamente l'Europa verso un modello di mobilità integrata, sostenibile e coerente con gli obiettivi di neutralità climatica entro il 2050.

A corollario, il capitolo offrirà una breve panoramica di altre iniziative e strategie che, pur non esaminate nel dettaglio, hanno contribuito in modo significativo a delineare il quadro attuale. Una tabella sinottica conclusiva sintetizzerà tali passaggi, consentendo al lettore di cogliere in modo immediato la logica di continuità e di progressivo affinamento che caratterizza la politica europea dei trasporti e della mobilità sostenibile.

1.4.1. Il Green Paper

La Commissione Europea pubblicò nel 2007 il Green Paper on Urban Mobility, sottotitolato significativamente *Towards a New Culture for Urban Mo-*

bility. Sebbene privo di vincolatività giuridica, tale documento svolse un ruolo cruciale come quadro consultivo e di orientamento, concepito per stimolare il dialogo fra Stati membri, amministrazioni locali, attori industriali e società civile (Commissione Europea, 2007). L'assunto di fondo era chiaro e innovativo: le sfide della mobilità urbana non possono più essere considerate questioni esclusivamente locali: fenomeni come l'inquinamento atmosferico, il cambiamento climatico e la dipendenza energetica, per la loro natura transnazionale e intersettoriale, richiedono risposte coordinate su scala europea.

Il *Green Paper* si proponeva dunque di ridefinire la cornice culturale e politica della mobilità urbana, promuovendo una visione integrata che superasse la frammentazione delle competenze e la tradizionale concezione della pianificazione dei trasporti come mero problema tecnico-ingegneristico. Nella sua architettura concettuale, il documento individuava cinque assi tematici fondamentali che, pur distinti, costituivano un insieme coerente di principi guida per la costruzione di una nuova mobilità sostenibile nelle città europee.

Anzitutto, la Commissione sottolineava la necessità di città *a flusso libero* (Free-Flowing Towns and Cities), capaci di affrontare il problema della congestione attraverso una migliore gestione del traffico, politiche di riduzione della domanda e una più efficace integrazione dei sistemi di trasporto pubblico. Parallelamente, veniva ribadita l'urgenza di rendere il trasporto urbano più "verde" (Greener Urban Transport) promuovendo veicoli a basse emissioni, carburanti alternativi e modalità di spostamento attive, come la mobilità pedonale e ciclabile. Un terzo pilastro riguardava *l'efficienza intelligente* della mobilità (Smarter Urban Transport) da perseguire mediante l'uso delle tecnologie digitali e dei sistemi intelligenti di trasporto (Intelligent Transport Systems, ITS), strumenti considerati essenziali per migliorare la pianificazione, la sicurezza e la gestione in tempo reale delle reti urbane. Un ulteriore ambito di intervento riguardava l'accessibilità (Accessible Urban Transport), intesa non solo come dimensione fisica ma anche sociale, con particolare attenzione alle persone con mobilità ridotta e alle comunità economicamente svantaggiate. In questa prospettiva, la mobilità veniva ridefinita come diritto di cittadinanza, condizione necessaria per la piena inclusione sociale e per l'esercizio della vita urbana. Infine, il documento affrontava il tema della sicurezza (Safe Urban Transport), evidenziando la priorità di ridurre incidenti e mortalità, in particolare tra pedoni e ciclisti, attraverso interventi infrastrutturali, regolamentari e culturali.

Tuttavia, l'elemento più innovativo del *Green Paper* fu certamente l'introduzione del concetto di Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP), ovvero i Piani di Mobilità Urbana Sostenibile. Con essi si affermò un cambio di paradigma radicale nella pianificazione della mobilità: si passò da una lo-

gica tradizionale, centrata sulla costruzione di infrastrutture e sulla fluidificazione del traffico automobilistico, a una prospettiva sistemica e integrata, capace di leggere la mobilità come parte di un ecosistema urbano complesso. I SUMP, infatti, non si limitano a gestire la domanda di trasporto, ma mirano a ridisegnare le relazioni tra mobilità, qualità della vita, pianificazione territoriale e sostenibilità ambientale, assumendo la riduzione delle emissioni come obiettivo trasversale.

Questi piani propongono una visione olistica, in cui la mobilità non è più considerata soltanto un'esigenza funzionale allo sviluppo economico, ma anche una leva strategica per la transizione ecologica e la coesione sociale. L'approccio è fortemente intersettoriale: le politiche di trasporto vengono coordinate con quelle energetiche, ambientali, sanitarie e urbanistiche, affinché ogni intervento contribuisca a ridurre il consumo di energia, le emissioni di CO₂ e l'inquinamento atmosferico. In tal senso, i SUMP rappresentano uno strumento cruciale per la decarbonizzazione dei trasporti, poiché orientano le scelte pubbliche e private verso forme di mobilità più sostenibili, promuovendo la riduzione della dipendenza dall'auto privata e la diffusione della cosiddetta mobilità attiva (camminare, andare in bicicletta) e collettiva (trasporto pubblico, servizi condivisi).

Giova, in questa sede, sottolineare un aspetto rilevante relativo al rapporto tra i SUMP e il processo di elettrificazione dei veicoli. Pur non essendo nati specificamente come strumenti per incentivare la transizione tecnologica, questi piani ne favoriscono indirettamente l'adozione, poiché prevedono misure integrate per lo sviluppo di infrastrutture di ricarica, la promozione di flotte pubbliche elettriche e la progressiva limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti nei centri urbani. In questo senso, si può affermare che la diffusione dei SUMP abbia contribuito a creare le condizioni abilitanti per l'espansione della mobilità elettrica, fornendo il quadro strategico entro cui politiche industriali e ambientali potessero convergere.

Un'altra innovazione fondamentale introdotta dai SUMP è la partecipazione degli stakeholder: amministrazioni, imprese, cittadini e associazioni vengono coinvolti nella definizione delle priorità e nella valutazione dei risultati, promuovendo una governance inclusiva e trasparente. La pianificazione diventa così un processo dinamico, basato su obiettivi misurabili e indicatori di performance, in grado di adattarsi all'evoluzione delle esigenze sociali e ambientali.

In Italia non esiste un obbligo generalizzato che imponga ai Comuni di redigere un SUMP, la cui predisposizione è fortemente raccomandata a livello europeo e nazionale (soprattutto per realtà oltre i 100.000 abitanti)

come strumento di pianificazione strategica della mobilità sostenibile, ma resta sostanzialmente volontaria.

Allo stesso tempo, tuttavia, ci sono condizioni in cui un SUMP diventa necessario per ottenere determinati benefici: ad esempio, alcune linee di finanziamento europee o nazionali richiedono esplicitamente che i Comuni presentino un SUMP approvato per accedere ai fondi per mobilità urbana, le infrastrutture ciclabili, il trasporto pubblico sostenibile o i progetti di decarbonizzazione dei trasporti. Questo significa che una città può liberamente scegliere di non redigere un SUMP, ma in tal caso rischia di non poter partecipare a programmi di finanziamento dedicati o di non allinearsi agli obiettivi europei di mobilità sostenibile. In pratica, sebbene la legge non imponga direttamente l'adozione, essa diventa uno strumento quasi imprescindibile per pianificare in modo strutturato e beneficiare di incentivi o contributi.

I SUMP e l'architettura complessiva prevista dal Green Paper hanno implicato un passaggio concettuale è stato di portata notevole: la mobilità urbana cessava di essere un problema confinato all'efficienza tecnica dei flussi o alla capacità delle infrastrutture, diventando una questione di cultura collettiva, di sostenibilità ambientale e di equità sociale. In tal senso, il *Green Paper* del 2007 rappresentò una vera e propria svolta paradigmatica nella storia delle politiche urbane europee. Esso aprì la strada a una nuova fase di sperimentazione e coordinamento sovranazionale, che avrebbe trovato consolidamento negli anni successivi attraverso i *White Papers* e i programmi del *Green Deal* europeo (di cui si parlerà nei prossimi capitoli), fino a influenzare in maniera determinante la riflessione contemporanea sulla decarbonizzazione dei trasporti e sulla transizione verso modelli urbani a basse emissioni.

In definitiva, il Green Paper non fu soltanto un documento tecnico, ma un atto politico e culturale che invitava le città europee a ripensare il proprio rapporto con lo spazio, il tempo e l'energia. Nella sua visione di lungo periodo, la mobilità sostenibile non era un obiettivo settoriale, bensì una componente essenziale della qualità urbana e del benessere collettivo.

Vi sono osservatori che sottolineano come, nonostante la portata rivoluzionaria del documento, all'atto pratico l'impatto effettivo del Green Paper sia risultato più limitato di quanto inizialmente auspicato. Il documento, concepito come strumento di consultazione piuttosto che come atto normativo, riuscì a stimolare un confronto ampio e innovativo tra istituzioni, governi locali e attori economici, ma non fu accompagnato da un meccanismo vincolante di attuazione. Ne derivarono esiti diseguali: le città dell'Europa settentrionale e occidentale, forti di una consolidata tradizione di pianificazione (e, secondo alcuni, di una maggiore capacità amministrativa) risposero con entusiasmo e competenza al nuovo paradigma, mentre molte realtà dell'Eu-

ropa meridionale e orientale incontrarono maggiori difficoltà, dovute a carenze istituzionali, limiti organizzativi o resistenze politiche. Questa eterogeneità territoriale mise in luce una tensione strutturale nel sistema di governance dell'Unione Europea. Il principio di sussidiarietà, che garantisce ampia autonomia decisionale agli enti locali, aveva il merito di promuovere l'adattamento delle politiche ai contesti specifici, ma, al tempo stesso, ne limitava l'armonizzazione a livello sovranazionale. L'Unione, pur fornendo una cornice strategica comune, non disponeva infatti degli strumenti necessari per orientare in modo coerente l'insieme delle pratiche urbane, con il risultato di un'applicazione frammentata e disomogenea che ancora oggi condiziona la geografia europea della mobilità sostenibile.

Un altro limite sostanziale del *Green Paper* riguardava la scarsa attenzione riservata alle dimensioni sociali e culturali dei comportamenti di mobilità. In gran parte d'Europa, l'automobile non è solo un mezzo di trasporto, ma anche un simbolo di autonomia, progresso e identità sociale: le strategie volte a promuovere forme di mobilità alternativa si scontrarono dunque con un radicato immaginario collettivo, oltre che con forti disuguaglianze territoriali e socio-economiche. Senza un'adeguata considerazione di questi fattori, i SUMP rischiavano di restare strumenti tecnici, più orientati alla pianificazione infrastrutturale che al cambiamento dei comportamenti e delle abitudini.

Ciononostante, il *Green Paper* introdusse un cambiamento concettuale profondo. Per la prima volta, la mobilità urbana veniva interpretata non come questione puramente locale, ma come parte integrante di una sfida europea più ampia. E questa visione, fondata sull'idea che la mobilità sostenibile non dipenda unicamente da soluzioni tecniche ma da un ripensamento complessivo del rapporto tra città, cittadini e spazio pubblico, avrebbe trovato una prima concretizzazione nel *White Paper on Transport* del 2011, che tentò di trasformare la nuova cultura della mobilità delineata nel *Green Paper* in obiettivi strategici (benché vincolanti in senso politico e strategico ma senza target legalmente coercitivi), orientando in modo più deciso l'azione europea verso una transizione sistemica a basse emissioni.

1.4.2. Il White Paper: dalla visione alla strategia

Dopo il 2010, la politica europea dei trasporti attraversava una fase di profonda revisione concettuale, in cui, a decenni in cui la crescita economica e la libertà di movimento erano state considerate valori complementari e quasi sinonimi di progresso, si affermò una nuova consapevolezza della necessità di ridefinire la relazione fra mobilità, ambiente e competitività. La

crisi economica del 2008 aveva rivelato la vulnerabilità strutturale del modello di sviluppo europeo, mentre la dipendenza energetica dal petrolio e la volatilità dei mercati internazionali mettevano in discussione la sostenibilità di un sistema dei trasporti ancora largamente centrato sull'automobile privata. Parallelamente, le strategie climatiche europee, fissate negli obiettivi del 2020 cui si accennerà in seguito, imponevano una riduzione sostanziale delle emissioni di gas serra.

In tale scenario maturò il White Paper on Transport, pubblicato nel 2011, che segnò la maturazione della logica insita nel precedente Green Paper. La Commissione Europea riconosceva che la continuità con le tendenze esistenti (e.g., l'aumento costante del traffico merci e passeggeri, la frammentazione delle politiche nazionali o l'insufficienza delle infrastrutture) non era più sostenibile né sul piano ecologico né su quello economico, ed il White Paper presentava un obiettivo di lungo periodo che sintetizzava l'ambizione del nuovo corso: ridurre del 60% le emissioni dei trasporti entro il 2050, prendendo come riferimento i livelli del 1990. Dietro questa cifra si celava un mutamento culturale profondo: la mobilità non veniva più concepita come semplice strumento di crescita, ma come terreno decisivo per la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. La questione dei trasporti diventava così una questione di sostenibilità complessiva, in cui innovazione tecnologica, inclusione sociale e competitività industriale venivano trattate come aspetti di un unico processo trasformativo.

Uno dei cardini della nuova strategia era la trasformazione della mobilità urbana. L'eliminazione progressiva dei veicoli alimentati con combustibili fossili, l'espansione della mobilità elettrica e il ricorso all'idrogeno costituivano i pilastri di una transizione destinata a cambiare la fisionomia delle città europee. L'obiettivo di azzerare quasi completamente le emissioni dei sistemi logistici urbani entro il 2030 rifletteva la convinzione che la decarbonizzazione non potesse prescindere da una revisione radicale dei modelli di organizzazione urbana e di comportamento individuale.

Parallelamente, il White Paper richiamava l'attenzione sulla necessità di riequilibrare la distribuzione modale del trasporto a livello continentale. Lo spostamento di una quota significativa del traffico merci e passeggeri dalla gomma alla ferrovia e alle vie d'acqua veniva proposto non solo come misura ambientale, ma anche come strumento di efficienza e di coesione territoriale. In questa prospettiva, la realizzazione della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T) e l'estensione dell'alta velocità ferroviaria costituivano un'infrastruttura strategica per rafforzare l'integrazione del mercato unico.

L'innovazione tecnologica occupava ovviamente un ruolo importante nella visione della Commissione, benché come visto non esclusivo: i sistemi intel-

ligenti di trasporto, la digitalizzazione della mobilità e la diffusione delle tecnologie pulite erano considerati fattori chiave per ridurre la congestione, ottimizzare la logistica e migliorare l'interoperabilità tra i diversi mezzi di trasporto. In tal modo, la politica dei trasporti si integrava nelle più ampie strategie europee per l'economia della conoscenza e la modernizzazione industriale, trasformando la sostenibilità da vincolo regolatorio in opportunità competitiva.

Questa impostazione, tuttavia, rifletteva anche una scelta di realismo politico. Affidarsi alle innovazioni tecnologiche appariva più facilmente conciliabile con le diverse sensibilità nazionali rispetto a misure più radicali, come la limitazione dell'uso dell'auto privata o l'introduzione di forme di tassazione legate alle emissioni. Ma l'enfasi sulla tecnologia rischiava di oscurare le dimensioni sociali e culturali del cambiamento. Senza un mutamento nelle abitudini di mobilità e nelle rappresentazioni simboliche dell'automobile – ancora percepita come sinonimo di libertà e status – la transizione rischiava di restare confinata a un livello tecnico, priva della profondità trasformativa auspicata.

Sul piano economico, il White Paper sosteneva che la mancata azione avrebbe comportato costi sociali ed economici ben superiori agli investimenti necessari alla transizione. I danni legati alla congestione, agli incidenti e all'inquinamento atmosferico venivano stimati in centinaia di miliardi di euro l'anno, un onere insostenibile per la competitività europea. Al contrario, gli investimenti in infrastrutture sostenibili erano presentati come moltiplicatori di sviluppo, in grado di generare occupazione, migliorare l'accessibilità e ridurre le disuguaglianze territoriali.

Le critiche al White Paper non mancarono. Il carattere non vincolante del documento lasciava ampio margine d'interpretazione agli Stati membri, con il rischio di una realizzazione disomogenea delle misure. Inoltre, un'enfasi forse eccessiva sull'innovazione tecnologica sollevò dubbi sulla reale capacità di modificare i comportamenti di mobilità e le strutture urbane consolidate. Alcuni osservatori misero in discussione la fattibilità degli obiettivi di trasferimento modale, mentre altri denunciarono la scarsa attenzione alle implicazioni sociali delle politiche di sostenibilità, che in assenza di meccanismi redistributivi potevano aggravare le disuguaglianze.

Nonostante questi limiti, il White Paper rappresentò una tappa cruciale nell'evoluzione della politica europea dei trasporti. Esso sancì il passaggio da una visione quantitativa della crescita a una prospettiva qualitativa della mobilità, in cui la riduzione delle emissioni, l'efficienza delle risorse e l'inclusione sociale diventavano parametri centrali di valutazione. In questo senso, il documento non fu solo un piano tecnico, ma l'espressione di una nuova cultura della mobilità, capace di interpretare la sostenibilità come fondamento del futuro economico e ambientale dell'Europa.

1.4.3. Il Green Deal europeo per la neutralità climatica

Nel 2013 la Commissione Europea diede un nuovo impulso alla strategia per la mobilità urbana sostenibile attraverso l'adozione dell'Urban Mobility Package, che rappresentò il primo tentativo organico di rendere i SUMP uno strumento di pianificazione comune all'interno dell'Unione. Il pacchetto politico si collocava in continuità con l'impianto concettuale del Green Paper del 2007 e con la visione a lungo termine delineata dal White Paper del 2011, ma introduceva un elemento di discontinuità: la volontà di legare in modo più stretto la pianificazione locale della mobilità agli obiettivi di sostenibilità, integrazione territoriale e coesione economica.

Attraverso il riferimento esplicito ai fondi europei, ed in particolare al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e al Fondo di coesione, l'adozione dei SUMP divenne progressivamente un criterio di accesso privilegiato ai finanziamenti comunitari. In tal modo, la Commissione cercò di incentivare la convergenza degli Stati membri verso una cultura di pianificazione più integrata, capace di coniugare trasporto, uso del suolo, tutela ambientale e competitività economica.

Per affrontare la frammentazione amministrativa che ancora ostacolava l'azione congiunta tra i diversi livelli di governo, l'Unione promosse anche nuove piattaforme di conoscenza e cooperazione. Il portale ELTIS (*European Local Transport Information Service*, piattaforma online creata dalla Commissione Europea per raccogliere, organizzare e condividere informazioni, dati e *case studies*) è divenuto il principale archivio europeo di buone pratiche, linee guida e strumenti formativi per il trasporto urbano, favorendo l'adozione di soluzioni innovative e sostenibili.

L'iniziativa CIVITAS, lanciata nel 2002, è invece un programma europeo che finanzia e coordina progetti pilota nelle città per sperimentare tecnologie e strategie di mobilità sostenibile, con attività che spaziano dall'implementazione di flotte elettriche, di sistemi di bike sharing, alla gestione intelligente del traffico e a strumenti per la riduzione delle emissioni. L'iniziativa, utile sia per testare sul campo soluzioni innovative sia per diffonderne i risultati tra le città europee creando reti di cooperazione e scambio di know-how, venne ampliata fino a includere oltre ottanta città, sperimentando interventi pionieristici come i sistemi di trasporto elettrico a Rotterdam o i pedaggi urbani a Lubiana.

Sebbene questi programmi abbiano costituito un supporto essenziale per le amministrazioni locali (spesso prive di risorse tecniche e finanziarie adeguate), l'impianto dell'Urban Mobility Package confermava la dipendenza dell'Unione dal cosiddetto *soft law*, ossia da strumenti di indirizzo non vincolanti. Pur promuovendo un quadro di riferimento comune, l'adozione dei

SUMP restava su base volontaria, senza obiettivi obbligatori o meccanismi sanzionatori. Ciò determinò una diffusione fortemente diseguale: nel 2020 circa un migliaio di città europee avevano avviato l'elaborazione di piani di mobilità sostenibile, ma con una netta concentrazione nell'Europa occidentale e settentrionale, mentre le regioni meridionali ed orientali mostravano un'adesione più lenta e frammentaria.

Parallelamente, tra il 2013 e il 2020, si registrò una significativa espansione degli strumenti finanziari europei destinati alla mobilità urbana. Attraverso i Fondi strutturali e di investimento europei (ESIF – European Structural and Investment Funds), furono stanziati risorse per progetti infrastrutturali e interventi di riduzione delle emissioni, in particolare nei Paesi dell'Europa centrale e orientale: l'estensione delle linee metropolitane di Varsavia e Sofia, i nuovi sistemi tranviari di Cracovia e Tallinn, e i corridoi di bus rapid transit a Bucarest furono tutti cofinanziati dai fondi di coesione.

A scala continentale, il Connecting Europe Facility (CEF) favorì la realizzazione di infrastrutture transfrontaliere, mentre il programma Horizon 2020 sostenne la ricerca e l'innovazione in ambito di mobilità elettrica, di sistemi intelligenti di trasporto e di piattaforme di *mobility sharing*. L'insieme di questi strumenti mirava a integrare la sperimentazione locale con gli obiettivi strategici europei, creando un ecosistema multilivello di innovazione e apprendimento.

Il vero punto di svolta giunse comunque con l'insediamento della Commissione von der Leyen nel 2019 e con la presentazione del Green Deal europeo, la più ambiziosa strategia di trasformazione economica e ambientale mai concepita dall'Unione. L'obiettivo dichiarato di trasformare l'Europa nel primo continente climaticamente neutrale entro il 2050 rappresentava non soltanto un traguardo ecologico, ma anche un progetto politico di riconfigurazione complessiva del modello di sviluppo europeo: per la prima volta, le politiche industriali, energetiche, agricole, fiscali e di mobilità venivano ricondotte in un'unica cornice strategica, orientata alla neutralità climatica come principio sistemico e non come finalità settoriale.

Il Green Deal nacque in un momento di profonda transizione globale, in cui la crisi climatica aveva assunto i tratti di un'emergenza strutturale e non più di una minaccia futura: la sua elaborazione rifletteva la consapevolezza che i modelli di crescita del Novecento, fondati sull'estrazione intensiva di risorse e sulla dipendenza dai combustibili fossili, non erano più sostenibili né ambientalmente né economicamente. L'Unione Europea scelse così di collocarsi in posizione di avanguardia, trasformando la questione climatica in un progetto di rilancio industriale e di coesione politica e, in una tale prospettiva, la decarbonizzazione non era quindi vista come un sacrificio, ma

bensi come una leva di competitività e di innovazione tecnologica. Il Green Deal europeo introdusse una visione integrata della transizione: un piano che mirava a coniugare sostenibilità ambientale, inclusione sociale e resilienza economica, tramite un'architettura che prevedeva un ampio spettro di strumenti (dal finanziamento pubblico agli incentivi privati, dalle riforme normative ai meccanismi di governance multilivello).

Tra i pilastri del Green Deal, la mobilità sostenibile assunse un ruolo strategico, nella consapevolezza che il settore dei trasporti (responsabile come visto di circa un quarto delle emissioni totali di gas serra in Europa) rappresentasse il nodo più difficile della transizione, sia per la sua capillarità sociale sia per il suo peso economico. Dopo decenni di politiche frammentarie, il Green Deal impose una visione sistemica della mobilità, in cui infrastrutture, tecnologia, modelli di consumo e pianificazione urbana venivano trattati come elementi di un unico ecosistema.

In questa logica, la transizione verso la neutralità climatica dei trasporti non poteva ridursi come visto in precedenza ad un semplice passaggio tecnologico – dal motore a combustione al motore elettrico – ma implicava una ridefinizione profonda dei paradigmi di mobilità e di accessibilità. L'obiettivo era costruire un sistema integrato e intermodale, fondato sulla riduzione della domanda di spostamento inutile, sul potenziamento del trasporto pubblico e sulla promozione di modalità attive come la ciclabilità e la pedonalità con soluzioni, strumenti e strategie ricollegabili al paradigma Avoid-Shift-Improve descritto nei paragrafi precedenti.

Le città europee divennero il laboratorio principale di questa trasformazione. Nella prospettiva del Green Deal, gli spazi urbani dovevano evolvere da luoghi di congestione e consumo energetico a ecosistemi sostenibili, basati su prossimità, efficienza e qualità della vita. I principi della città compatta, della 15-minute city e della pianificazione integrata tra uso del suolo e mobilità trovarono nuova legittimità politica, anche grazie ai fondi europei destinati a sostenere progetti di rigenerazione urbana e di mobilità a basse emissioni.

Parallelamente, la Commissione europea introdusse una serie di strumenti regolatori e finanziari per rendere operativa la visione del Green Deal ed il pacchetto Fit for 55 del 2021 (di cui si parlerà in dettaglio più avanti), fissò l'obiettivo intermedio di ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, definendo standard più severi per i veicoli, meccanismi di *carbon pricing* più efficaci e nuovi incentivi per l'innovazione industriale. Il settore dei trasporti, tradizionalmente difficile da regolare a causa della sua natura transnazionale, divenne il banco di prova della capacità dell'Unione di conciliare ambizione climatica e coesione economica.

Il Green Deal ha esercitato ovviamente un impatto profondo sull'industria automobilistica europea, settore capace di rappresentare per oltre un secolo il simbolo stesso della modernità industriale. L'elettrificazione dei veicoli, la digitalizzazione dei processi produttivi e l'integrazione con il sistema energetico hanno trasformato radicalmente la struttura competitiva del comparto, costringendo le imprese a ripensare le proprie catene di fornitura, la gestione delle materie prime e la relazione con i consumatori, passando da una logica centrata sul prodotto ad una logica centrata sul servizio. È in questo scenario che la prima menzionata MaaS divenne uno dei cardini della nuova economia della mobilità, ridefinendo il rapporto tra cittadini, spazio urbano e industria ed aprendo al tempo stesso nuovi modelli di business e interrogativi etici su dati, accessibilità e giustizia sociale.

L'industria europea si è così trovata ad operare in un contesto di crescente complessità. Da un lato, la spinta regolatoria e gli incentivi del Green Deal favorivano la nascita di nuove filiere, come quelle delle batterie e dell'idrogeno verde; dall'altro, le pressioni concorrenziali globali – in particolare da parte della Cina e degli Stati Uniti – accentuavano il rischio di perdita di competitività per le imprese meno innovative. Le case automobilistiche con maggiore capacità di investimento, localizzate nei Paesi dell'Europa occidentale, si posizionarono come leader della transizione elettrica, mentre quelle dei Paesi dell'Est e del Sud Europa incontrarono ostacoli più rilevanti, a causa di una minore disponibilità di capitale e di infrastrutture adeguate.

Il Green Deal, in questo senso, ha messo in evidenza la già menzionata frattura geografica e industriale del continente, in cui l'Europa della produzione avanzata e dei servizi tecnologici conviveva con l'Europa manifatturiera più vulnerabile, per la quale la transizione verde rischiava di tradursi in perdita di posti di lavoro e deindustrializzazione. Per affrontare questo rischio, la Commissione introdusse il principio della *transizione giusta* (ossia, Just Transition), destinando risorse specifiche ai territori e ai settori più esposti. Tuttavia, la piena attuazione di tale principio resta uno degli aspetti più controversi e difficili del processo. È indubbio che sul piano finanziario il Green Deal mobilitò strumenti senza precedenti: il programma InvestEU, il Fondo per l'Innovazione ed il Just Transition Fund si affiancarono al Meccanismo per la Ripresa e la Resilienza, costituendo un sistema di leve economiche volto a sostenere la decarbonizzazione dei trasporti e la riconversione industriale ove l'idea di fondo era quella di creare un circolo virtuoso in cui la politica ambientale stimolasse investimenti produttivi, ricerca e occupazione di qualità, consolidando al tempo stesso la leadership tecnologica europea nei settori strategici. Purtroppo, la transizione non fu priva di tensioni poiché l'aumento dei costi energetici, le difficoltà nella catena di approvvigi-

gionamento delle materie prime critiche e le incertezze geopolitiche legate alla guerra in Ucraina resero evidente quanto la decarbonizzazione fosse un processo interdipendente, esposto a variabili globali. Le politiche europee dovettero quindi confrontarsi con una duplice esigenza: mantenere elevata l'ambizione climatica e, al contempo, garantire la sicurezza energetica e la sostenibilità economica del sistema produttivo. Anche sul piano sociale, il Green Deal solleva questioni complesse. La riconversione industriale, la trasformazione del mercato del lavoro e la diversa accessibilità ai nuovi servizi di mobilità rischiavano di ampliare le disuguaglianze tra regioni e gruppi sociali, mentre la transizione verde, per essere realmente inclusiva, richiedeva politiche di accompagnamento capaci di tutelare i lavoratori, sostenere la formazione professionale e garantire che i benefici della nuova economia sostenibile fossero distribuiti equamente.

A distanza di alcuni anni dalla sua introduzione, il Green Deal europeo può essere considerato non soltanto un programma ambientale, ma anche una nuova grammatica della politica pubblica. Esso ridefinisce i rapporti tra istituzioni, imprese e cittadini, promuovendo una governance collaborativa fondata sull'integrazione tra i livelli di governo, le discipline e gli attori sociali. In questa prospettiva, la mobilità sostenibile diventa uno spazio di co-progettazione del futuro europeo, dove si intrecciano innovazione tecnologica, trasformazione urbana e partecipazione democratica.

1.4.4. La svolta operativa del Fit for 55

Il Green Deal europeo trovò la sua traduzione operativa nel pacchetto legislativo noto come Fit for 55, presentato dalla Commissione Europea nel luglio 2021. Se il Green Deal rappresenta la visione strategica e la cornice politica del percorso verso la neutralità climatica, il Fit for 55 ne costituisce la declinazione tecnica e normativa: un insieme di strumenti concreti pensati per guidare l'Unione verso la riduzione del 55 per cento delle emissioni nette di gas serra entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. In altre parole, si tratta del passaggio dal principio all'attuazione, dal linguaggio della visione a quello delle regole, segnando una svolta nella storia della politica ambientale europea.

La politica nazionale ha cercato di accompagnare e sostenere questo processo. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha assegnato un ruolo centrale alla mobilità sostenibile, destinando risorse significative al rinnovo delle flotte pubbliche, al potenziamento del trasporto locale elettrico, allo sviluppo della rete di ricarica e all'integrazione modale tra diversi sistemi di trasporto. Secondo le previsioni, entro il 2030 l'Italia dovrebbe di-

sporre di almeno 100.000 punti di ricarica pubblici, distribuiti in modo omogeneo su tutto il territorio. Tuttavia, i dati più recenti mostrano che la diffusione delle infrastrutture resta fortemente diseguale: le regioni del Nord si muovono con maggiore rapidità, mentre il Mezzogiorno, pur beneficiando di ingenti fondi europei, fatica ad attuare i progetti nei tempi previsti.

Il Fit for 55 non può essere ricondotto a un singolo provvedimento, bensì a un vasto mosaico di direttive e regolamenti in grado di coinvolgere in modo integrato settori economici, energetici e sociali. Al suo interno convivono misure sul commercio delle emissioni, sulla tassazione energetica, sull'efficienza e sulle energie rinnovabili, sulla qualità dell'aria, sull'edilizia, sull'agricoltura e, in modo determinante, sui trasporti. In tale ambito, la mobilità rappresenta non solo uno dei principali fronti di intervento, ma anche il banco di prova della coerenza interna dell'intero progetto.

La ragione è evidente: i trasporti sono responsabili di circa un quarto delle emissioni totali dell'Unione e costituiscono l'unico settore in cui, fino agli anni immediatamente precedenti al Fit for 55, le emissioni sono continuate a crescere. L'obiettivo di decarbonizzare un sistema costruito per oltre un secolo sulla centralità del motore a combustione interna appariva dunque una sfida senza precedenti, non soltanto tecnologica, ma anche culturale, economica e infrastrutturale.

Il Fit for 55 si propone di affrontare questa sfida secondo una logica multi-livello, intervenendo simultaneamente sulla domanda, sull'offerta e sul contesto normativo. Sul piano industriale, introduce una progressiva riduzione dei limiti di emissione per i veicoli nuovi, fino a stabilire – attraverso un accordo successivo – il divieto di vendita di automobili e veicoli commerciali leggeri a motore endotermico a partire dal 2035. Tale misura non si limita a orientare la produzione, ma segna l'inizio di una nuova epoca per l'intera industria automobilistica europea, spingendo le case costruttrici verso l'elettrificazione di massa e la riconfigurazione delle proprie catene di valore.

Parallelamente, il pacchetto propose un'estensione del sistema europeo di scambio di quote di emissione (ETS) al settore dei trasporti stradali e degli edifici, creando un meccanismo economico di responsabilizzazione progressiva. L'introduzione di un prezzo per la CO₂ anche nei consumi privati rappresentava un segnale forte, volto a favorire comportamenti più sostenibili e a incoraggiare l'adozione di tecnologie pulite. Tuttavia, proprio questa misura sollevò ampi dibattiti in tema di giustizia sociale, poiché rischiava di gravare maggiormente sui redditi più bassi e sulle aree meno servite dal trasporto pubblico.

Per bilanciare tali effetti, la Commissione propose la creazione di un Fondo sociale per il clima, destinato a sostenere famiglie vulnerabili, microimprese e utenti dei trasporti più esposti all'aumento dei costi energetici. Questo stru-

mento rifletteva l'intento politico di rendere la transizione non solo ecologicamente efficace, ma anche socialmente equa, trasformando la sostenibilità in una questione di giustizia distributiva oltre che di innovazione tecnologica.

Il Fit for 55 agì inoltre sul fronte dell'offerta energetica, ponendo l'accento sull'integrazione tra mobilità e produzione elettrica da fonti rinnovabili. La crescita della mobilità elettrica, infatti, non sarebbe stata sostenibile se alimentata da un sistema energetico ancora fortemente dipendente dai combustibili fossili. In questo senso, il pacchetto stabilì obiettivi vincolanti per la quota di energie rinnovabili nel mix energetico europeo e promosse lo sviluppo di infrastrutture di ricarica diffuse e interoperabili, elemento chiave per superare la cosiddetta "ansia da autonomia" che ostacolava l'adozione dei veicoli elettrici.

Le infrastrutture divennero uno dei cardini della nuova politica europea sulla mobilità. L'obiettivo era creare una rete capillare di punti di ricarica e di rifornimento per carburanti alternativi – elettricità, idrogeno, biometano – lungo le principali direttrici di trasporto e nei centri urbani. La proposta di regolamento sulle infrastrutture per i combustibili alternativi (AFIR) definì requisiti minimi per ciascun Stato membro, in modo da garantire un accesso equo e uniforme in tutto il territorio dell'Unione.

L'industria automobilistica ha reagito al Fit for 55 con una combinazione di entusiasmo e preoccupazione. Da un lato, molte case costruttrici avevano già avviato piani di elettrificazione e di riconversione industriale; dall'altro, la rapidità dei tempi imposti e la complessità degli investimenti richiesti hanno suscitato timori per la sostenibilità economica della transizione. La produzione di batterie, la disponibilità di materie prime critiche e la riconversione della forza lavoro si sono presto imposte come questioni centrali del dibattito politico e industriale.

In particolare, la questione delle batterie ha evidenziato la vulnerabilità strategica dell'Europa. Fino ai primi anni Venti del XXI secolo, la quasi totalità della produzione mondiale era concentrata in Asia, con una netta supremazia cinese. Il Fit for 55 e le strategie complementari, come il piano d'azione per le materie prime critiche e la European Battery Alliance, hanno mirato a ridurre tale dipendenza, promuovendo una filiera europea integrata e sostenibile. L'obiettivo non era soltanto ambientale, ma anche geopolitico: garantire l'autonomia strategica in un settore cruciale per il futuro dell'economia verde. Trattasi comunque di un obiettivo molto complesso e sfidante, il cui raggiungimento è ad oggi tuttora da dimostrare. A corollario di quanto precedentemente illustrato, è opportuno sottolineare che l'attuazione del pacchetto Fit for 55 non avvenga in un contesto lineare e privo di conflitti. Diverse categorie di stakeholder, a partire come visto dalle case automobilistiche, hanno manifestato ti-

tubanze e preoccupazioni significative riguardo ad alcune implicazioni industriali e strategiche delle misure previste. Sul piano industriale, il timore principale riguarda l'impatto occupazionale derivante dalla transizione verso la mobilità elettrica, con la possibile perdita di posti di lavoro nelle filiere tradizionali legate alla produzione di motori a combustione interna, alla componentistica e alle reti di assistenza. Parallelamente, le imprese pongono l'accento sul rischio di una diminuzione della competitività europea nei confronti di mercati internazionali più rapidi nell'elettrificazione e nella produzione di batterie, temendo che vincoli normativi troppo stringenti possano spostare investimenti e innovazione fuori dal continente, contribuendo a processi di deindustrializzazione in aree storicamente centrali per l'industria automobilistica europea. A queste preoccupazioni si sommano considerazioni di carattere geopolitico, legate alla disponibilità di materie prime critiche, alla dipendenza dalle catene globali di approvvigionamento e alla capacità dell'Europa di garantire sicurezza energetica e autonomia strategica nella transizione. Il combinato effetto di queste istanze ha indotto i decisori europei a valutare alcune revisioni e adattamenti del Fit for 55, finalizzati a introdurre maggiore flessibilità temporale e strumenti di accompagnamento per le imprese e i territori più vulnerabili. Tale approccio mira a conciliare l'urgenza climatica con la necessità di sostenere la resilienza industriale europea, evitando che la transizione verso la neutralità climatica comprometta la stabilità economica e sociale dei Paesi membri e confermando che la governance della decarbonizzazione debba necessariamente contemperare ambizione ambientale e sostenibilità industriale.

Parallelamente, la transizione alla mobilità elettrica e, più in generale, a nuovi modelli di mobilità sostenibile apre nuove riflessioni (o conferisce rinnovato vigore a precedenti) sui modelli di business e sull'organizzazione delle città. La diffusione di veicoli elettrici, micromobilità e servizi di condivisione impone di ripensare la gestione degli spazi pubblici, la distribuzione della rete energetica e le modalità di interazione tra utenti, operatori e amministrazioni. Il Fit for 55 incoraggia un approccio olistico alla mobilità (soprattutto urbana), basato sull'integrazione tra politiche dei trasporti, pianificazione territoriale e innovazione digitale.

Questa impostazione si collegava direttamente alla filosofia del Green Deal: la transizione non doveva limitarsi a sostituire tecnologie, ma a modificare i comportamenti e i contesti sociali in cui tali tecnologie si inseriscono. In altre parole, il Fit for 55 invitava a passare da una mobilità più pulita a una mobilità diversa, capace di ridurre la dipendenza dall'automobile privata e valorizzare la prossimità, la condivisione e l'efficienza collettiva. Il tema della pianificazione territoriale e di una nuova organizzazione urbana verrà discusso più ampiamente nel capitolo 1.5.

Dal punto di vista economico, la portata degli investimenti necessari fu immensa. Le stime della Commissione indicavano che, per raggiungere gli obiettivi del 2030, sarebbero stati necessari centinaia di miliardi di euro all'anno per nuove infrastrutture, ricerca, innovazione e produzione industriale. Tuttavia, tali investimenti non erano concepiti come un costo, bensì come un motore di crescita sostenibile e di creazione di posti di lavoro qualificati. La riconversione dell'industria automobilistica europea, infatti, non significava la sua fine, ma la sua rinascita in una forma più avanzata e compatibile con le sfide del secolo.

Sul piano sociale e politico, il Fit for 55 sollevò interrogativi importanti sulla capacità dell'Unione di mantenere il consenso intorno a una trasformazione così profonda. In alcuni Stati membri, la percezione di un'accelerazione eccessiva della transizione alimentò resistenze politiche e tensioni interne, mentre in altri la spinta verso la sostenibilità divenne un fattore di orgoglio e innovazione. Le differenze territoriali e industriali si riflettevano così in una geografia frammentata della transizione, in cui i Paesi più avanzati dal punto di vista tecnologico e finanziario progredivano rapidamente, mentre altri rischiavano di restare indietro.

Nonostante le difficoltà, il Fit for 55 rappresentò un momento di definizione identitaria per l'Unione Europea. Per la prima volta, la politica climatica divenne la chiave di volta della politica economica e industriale, e la mobilità sostenibile ne divenne uno dei simboli più evidenti. La transizione verso la neutralità climatica non era più soltanto una scelta ambientale, ma un progetto di civiltà che ridefiniva il modo stesso di concepire il progresso, la libertà di movimento e la relazione tra i cittadini e il territorio.

Nel quadro complessivo delineato dal Green Deal, il Fit for 55 agì come acceleratore e catalizzatore, spingendo imprese, amministrazioni e cittadini a confrontarsi con l'urgenza del cambiamento. Le sue implicazioni per il settore automobilistico furono tanto profonde quanto inevitabili: un nuovo ciclo tecnologico si apriva, destinato a ridisegnare i confini dell'industria europea e il modo in cui gli europei si sposteranno nei prossimi decenni.

In definitiva, il Fit for 55 rappresenta una tappa cruciale nella costruzione della nuova Europa verde. È l'espressione di un continente che sceglie di guidare la transizione globale, trasformando la sfida climatica in un'occasione di innovazione e di rinnovamento sociale. L'automotive e la mobilità sono al centro di questa trasformazione, poiché incarnano, forse più di ogni altro settore, la tensione tra il passato industriale e il futuro sostenibile. Se l'Europa saprà affrontare questa sfida con coerenza, equità e visione, potrà dimostrare che la decarbonizzazione non è soltanto possibile, ma può costituire la base di una nuova prosperità condivisa.

1.4.5. Uno sguardo di sintesi

Dalla panoramica sin qui proposta emerge come, nel corso degli ultimi due decenni, l'Unione Europea abbia sviluppato un articolato insieme di politiche, strategie e regolamenti finalizzati a promuovere la decarbonizzazione dei trasporti e la transizione verso modelli di mobilità più sostenibili. Per motivi di spazio, il volume ha descritto in dettaglio solo alcuni di questi strumenti (il Green Paper, il White Paper, il Green Deal europeo ed il Fit for 55) che rappresentano i passaggi più recenti e incisivi nella costruzione dell'attuale contesto normativo e industriale. Altre iniziative comunque rilevanti possono essere qui brevemente illustrate e sintetizzate successivamente nella tabella 1.

Il pacchetto 20-20-20 (2008) ha rappresentato la prima strategia vincolante dell'UE per il clima e l'energia, con obiettivi al 2020 che miravano a ridurre del 20% le emissioni di gas serra rispetto al 1990, aumentare del 20% l'efficienza energetica rispetto ad uno scenario *business as usual* e portare al 20% la quota di energie rinnovabili nel consumo finale. Pur non specificamente dedicato ai trasporti, ha fornito un quadro generale per l'integrazione di veicoli a basse emissioni e fonti rinnovabili, con un approccio che combinava obiettivi vincolanti a livello europeo con flessibilità nazionale. I vantaggi includevano una chiara direzione politica e incentivi alla decarbonizzazione, mentre tra le criticità vi erano la genericità nei confronti dei trasporti urbani e, soprattutto, l'assenza o, comunque, l'inefficacia di strumenti concreti di applicazione. La sua implementazione ha visto risultati differenti tra Paesi membri, con miglioramenti significativi nell'efficienza energetica e nella penetrazione delle rinnovabili, ma una limitata trasformazione del settore dei trasporti.

Europe on the Move (2017) ha costituito una strategia complessiva della Commissione Europea per la mobilità sostenibile che, combinando sicurezza, digitalizzazione e riduzione delle emissioni, ha mirato ad integrare politiche pubbliche e iniziative industriali per incentivare veicoli puliti, trasporto collettivo e innovazioni tecnologiche come la mobilità condivisa. I vantaggi comprendono la promozione di una mobilità più efficiente e sostenibile e la sperimentazione di soluzioni innovative in città pilota. Tra le criticità si rilevano la natura volontaria delle azioni e la variabilità dell'adozione tra gli Stati membri. L'implementazione ha incluso progetti pilota in decine di città europee, come flotte di autobus elettrici e sistemi di *congestion charging*, creando modelli replicabili per le politiche locali.

La direttiva RED II (2018) ha definito un quadro normativo europeo per la promozione delle energie rinnovabili, includendo sia i biocarburanti sia l'elettricità da fonti rinnovabili. L'obiettivo principale fissato dall'UE era raggiungere, entro il 2030, una quota del 32% di energia rinnovabile sul con-

sumo finale lordo. All'interno di questo target generale è stato definito un obiettivo specifico per il settore dei trasporti, che prevedeva almeno il 14% di energia da fonti rinnovabili. La direttiva impone requisiti ai produttori di biocarburanti e bioliquidi, ma si estende anche alla promozione dell'elettricità verde e di altre fonti rinnovabili. L'intento era armonizzare le strategie nazionali e garantire un approccio coordinato in tutta l'Unione. In tal modo, RED II mira a ridurre le emissioni del settore energetico e dei trasporti, favorendo la transizione verso sistemi più sostenibili. Inoltre, incoraggia l'innovazione tecnologica e la diffusione delle infrastrutture per l'energia rinnovabile. L'approccio complessivo mira a integrare produzione, consumo e politiche di decarbonizzazione in un quadro coerente a livello europeo.

La Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente, comunemente conosciuta come EV Strategy (2020), è adottata dalla Commissione Europea nel dicembre 2020 e rappresenta uno dei pilastri attuativi del Green Deal europeo. Pur non essendo una strategia dedicata esclusivamente ai veicoli elettrici, essa delinea un percorso complessivo volto a trasformare il sistema dei trasporti in chiave sostenibile, efficiente e digitale. L'obiettivo principale è ridurre del 90% le emissioni di gas serra entro il 2050, attraverso un insieme coordinato di misure che riguardano tutti i mezzi di trasporto e non solo le auto. La strategia punta a rendere ogni modalità di spostamento più ecologica, promuovendo la diffusione di veicoli a emissioni zero e l'adozione di carburanti alternativi e contribuendo quindi all'ambizioso obiettivo di arrivare entro metà secolo a un parco veicoli quasi totalmente decarbonizzato. Viene contestualmente riconosciuta l'importanza cruciale delle infrastrutture di supporto (in particolare quelle per la ricarica elettrica), che dovranno essere capillari e integrate nel sistema energetico europeo, al fine di favorire una transizione realmente accessibile e inclusiva per cittadini e imprese.

I regolamenti (CO₂ fleet standards, 2020-2023) sulle emissioni medie di CO₂ stabiliscono limiti vincolanti per le flotte di auto e veicoli commerciali, imponendo riduzioni progressive delle emissioni. L'obiettivo è stimolare l'industria automobilistica verso veicoli elettrici e ibridi, accelerando la transizione verso la mobilità a basse emissioni. Il principale vantaggio riguarda la predisposizione di un quadro chiaro per l'innovazione e la competitività tecnologica europea, mentre fra le criticità si possono annoverare sfide tecnologiche, costi di produzione e resistenze industriali, in quanto l'applicazione è obbligatoria per i costruttori e sono previsti monitoraggio e sanzioni per le non conformità.

Il Next Generation EU, varato nel 2020 come piano di ripresa post-pandemia, è un pacchetto di stimoli che rappresenta uno degli strumenti finanziari più importanti per sostenere gli obiettivi del Green Deal europeo. Una quota significativa dei fondi (vicina al 40%) è infatti destinata a progetti per

la transizione verde, tra cui la mobilità sostenibile, l'efficienza energetica e la decarbonizzazione. Questo collegamento operativo rende il Next Generation EU una leva economica per tradurre in pratica la visione strategica del Green Deal. Inoltre, esso contribuisce alla realizzazione degli obiettivi fissati nel pacchetto Fit for 55, fornendo risorse agli Stati membri per ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 e accelerare la transizione verso un'economia climaticamente neutrale. I risultati attesi includono investimenti infrastrutturali significativi, la diffusione di soluzioni di mobilità a basse emissioni e il rafforzamento della resilienza urbana e industriale.

Il lettore può ottenere una visione sintetica ma esaustiva dell'evoluzione complessiva delle politiche europee attraverso la seguente tabella, che riassume i principali obiettivi, vantaggi, criticità, stato di implementazione e risultati attesi o già raggiunti, offrendo un quadro integrato dei passi fondamentali che hanno condotto alla situazione attuale.

Tab. 1 – Evoluzione politiche EU su mobilità sostenibile

Iniziativa	Razionale di fondo	Breve descrizione	Principali vantaggi	Principali criticità	Stato di implementazione	Risultati ottenuti / ottenibili
Green Paper sull'urban mobility (2007)	Creare una cultura europea della mobilità sostenibile	Documento consultivo volto a stimolare il dibattito su trasporto urbano e sostenibile	Introduzione concetto di Sustainable Urban Mobility Plans, sensibilizzazione stakeholder	Non vincolante, adozione volontaria, limitata considerazione degli aspetti sociali	Diffusione consultiva in tutta Europa	Preparazione terreno per future strategie, maggiore consapevolezza degli impatti urbani del trasporto
White Paper sui trasporti (2011)	Definire obiettivi a lungo termine per la mobilità europea	Piano strategico con obiettivi vincolanti al 2050: riduzione emissioni, trasporti più puliti	Visione integrata per trasporti, ambiente e infrastrutture	Complessità implementativa, necessità di coordinamento tra stati membri	Adesione e piani nazionali integrati	Linee guida per elettrificazione, trasporto collettivo, infrastrutture verdi
Pacchetto 20-20-20 (2008)	Ridurre emissioni e promuovere energie rinnovabili	Obiettivi 2020: -20% emissioni, +20% efficienza energetica, +20% rinnovabili	Prime indicazioni vincolanti per veicoli a basse emissioni	Obiettivi generali, non specifici per trasporti urbani	Implementazione completata al 2020	Incremento efficienza energetica, diffusione energie rinnovabili nel settore trasporti
Europe on the Move (2017)	Accelerare transizione sostenibile dei trasporti	Strategia globale su trasporto pulito, sicurezza e digitalizzazione	Allineamento tra industria e politiche pubbliche, promozione elettrificazione	Proposte non sempre vincolanti, implementazione variabile	Avvio azioni pilota in diversi Stati	Progetti pilota su elettrificazione, car sharing, digitalizzazione
RED II (2018)	Promuovere energie rinnovabili nei trasporti	Direttiva su biocarburanti e carburanti alternativi	Incentivo a veicoli a basse emissioni e carburanti sostenibili	Complessità normativa, costi di adeguamento	Approvata e recepita negli stati membri	Maggior quota di carburanti rinnovabili, riduzione emissioni settore trasporti
Green Deal europeo (2019)	Raggiungere neutralità climatica entro il 2050	Strategia complessiva di crescita sostenibile	Integrazione politiche energetiche, fiscali, industriali; forte impulso a decarbonizzazione	Sfide di implementazione, resistenze industriali	Strategia quadro in corso di attuazione	Obiettivi emissioni zero settore trasporti, accelerazione innovazione automotive

Iniziativa	Razionale di fondo	Breve descrizione	Principali vantaggi	Principali criticità	Stato di implementazione	Risultati ottenuti / ottenibili
Fit for 55 (2021)	Ridurre emissioni UE del 55% al 2030	Pacchetto legislativo che aggiorna obiettivi UE su clima e energia	Standard vincolanti per emissioni veicoli, incentivi mobilità sostenibile	Titubanze industriali, rischi per occupazione e competitività	In fase di implementazione legislativa	Riduzione emissioni, sviluppo veicoli elettrici, promozione infrastrutture ricarica
EV Strategy (2020)	Accelerare elettrificazione veicoli	Obiettivi produzione EV, infrastrutture ricarica, sostenibilità batterie	Sostegno all'industria automotive, riduzione emissioni	Dipendenza materie prime, costi infrastrutture	In corso	Incremento diffusione EV, riduzione CO ₂ veicoli
CO ₂ fleet standards (2020-2023)	Limiti vincolanti alle emissioni di flotte auto	Norme su emissioni medie di auto e veicoli commerciali	Incentivo produzione veicoli elettrici e ibridi	Sfide tecnologiche e industriali	Applicazione obbligatoria per costruttori	Riduzione media emissioni veicoli, accelerazione transizione automotive
Next Generation EU (2020)	Stimolo economico verde post-COVID	Fondi per resilienza e transizione verde, inclusa mobilità sostenibile	Investimenti infrastrutture, trasporto pubblico, EV	Complessità di allocazione, disomogeneità regionale	In corso di implementazione	Finanziamento progetti sostenibili, accelerazione transizione urbana e industriale

Fonte: elaborazione propria

1.5. Nuovi modelli e riconfigurazione urbana per una mobilità sostenibile

Negli ultimi decenni, le politiche di mobilità urbana hanno seguito un’evoluzione articolata, passando da un modello centrato sull’automobile a approcci più integrati e sostenibili. Questo percorso, osservabile negli ultimi 40-50 anni nelle principali città europee, ha seguito fasi successive in cui l’incremento iniziale dei veicoli privati è stato gradualmente accompagnato da politiche di regolazione, di gestione del traffico e di incentivazione della mobilità collettiva e attiva. Tuttavia, l’adozione di strategie sostenibili non è mai stata uniforme: le aree centrali avanzano più rapidamente verso modelli di mobilità a basse emissioni, mentre le zone periferiche e periurbane spesso riflettono ancora schemi tradizionali di dipendenza dall’auto privata.

La decarbonizzazione, dunque, implica un approccio olistico che considera l’intero sistema urbano. Non si tratta solo di sostituire i veicoli a combustione con quelli elettrici o di incrementare l’uso di trasporti pubblici, ma di ripensare l’interazione tra spazi abitativi, luoghi di lavoro, servizi, infrastrutture di trasporto e reti energetiche. Una politica efficace deve affrontare la distribuzione dei carichi di mobilità tra centro, periferia e aree rurali, promuovendo soluzioni al contempo tecnologicamente avanzate, socialmente eque e compatibili con la geografia esistente. In altre parole, la transizione verso una mobilità sostenibile richiede una revisione profonda dei sistemi

socio-tecnici e urbanistici, in cui la pianificazione territoriale, l'accessibilità dei servizi e la qualità della vita diventano elementi centrali per ridurre le emissioni e favorire comportamenti sostenibili.

Infine, l'attenzione alle dimensioni sociali e culturali è cruciale. Le scelte individuali di mobilità sono influenzate non solo dalle alternative tecnologiche disponibili, ma anche dalla struttura fisica delle città, dai tempi di percorrenza, dalla sicurezza percepita e dalle abitudini consolidate. Le politiche di decarbonizzazione devono quindi integrare misure infrastrutturali, incentivi comportamentali e strategie di pianificazione urbana, considerando che solo un approccio sistemico, che leghi mobilità, organizzazione urbana e territorio circostante, potrà generare risultati duraturi in termini di riduzione delle emissioni e miglioramento della qualità della vita urbana.

Una descrizione esaustiva di tutte le soluzioni e i modelli innovativi che esplorano il rapporto tra forma urbana, mobilità sostenibile e decarbonizzazione dei trasporti va ben oltre gli obiettivi del presente volume. Tuttavia, per comprendere come la pianificazione spaziale possa incidere profondamente sui comportamenti di mobilità e sulle emissioni, è necessario soffermarsi su due concetti ormai centrali nel dibattito internazionale: la 15-minute city e il Transit-Oriented Development (TOD). Entrambi si fondano sull'idea che la struttura della città non sia un semplice contenitore di flussi, ma un vero e proprio motore di sostenibilità, capace di orientare le scelte quotidiane delle persone e di ridurre la dipendenza dai veicoli privati. La configurazione degli spazi, la distribuzione delle funzioni e l'accessibilità dei servizi diventano così elementi chiave per ripensare il modo in cui viviamo, ci muoviamo e abitiamo il territorio. Nei paragrafi che seguono, la 15-minute city verrà analizzata come paradigma della prossimità e della qualità della vita urbana, mentre il modello TOD sarà presentato come approccio integrato alla pianificazione, basato sulla centralità del trasporto pubblico e sulla densità funzionale attorno alle sue reti. Entrambi, pur con prospettive diverse, rappresentano tentativi concreti di tradurre in forma spaziale i principi della mobilità sostenibile e della neutralità climatica.

1.5.1. La 15-minute city

Il già menzionato concetto di 15-minute city nasce dall'esigenza di ripensare radicalmente l'organizzazione urbana, riducendo la dipendenza dai veicoli privati e promuovendo una vita quotidiana più sostenibile e più vicina ai cittadini. Le città contemporanee sono spesso il risultato di decenni di pianificazione centrata sull'automobile, con quartieri monofunzionali separati tra

loro: residenze lontane da uffici, scuole, ospedali, negozi e spazi culturali, un modello che ha determinato congestionamento, aumento delle emissioni climateranti e perdita di tempo negli spostamenti quotidiani. La 15-minute city propone un rovesciamento di questa logica: quartieri policentrici, compatti e multifunzionali, in cui la maggior parte dei bisogni quotidiani può essere soddisfatta senza ricorrere a lunghi viaggi in automobile. La prossimità diventa il principio organizzatore dello spazio urbano, mentre la mobilità privata motorizzata si trasforma da necessità quotidiana a opzione residuale.

Il contributo della 15-minute city alla decarbonizzazione della mobilità è immediatamente evidente. Quando servizi, uffici, scuole e aree di svago sono accessibili a piedi o in bicicletta, la domanda di trasporto motorizzato diminuisce significativamente. Questo approccio non implica una rinuncia alla mobilità, ma la sua razionalizzazione, promuovendo l'uso intelligente e sostenibile dei mezzi a disposizione. I trasporti pubblici e collettivi mantengono un ruolo cruciale, soprattutto per collegare i diversi quartieri e garantire l'accesso alla rete metropolitana o regionale, ma il traffico veicolare privato si riduce, con conseguente riduzione delle emissioni, minore congestione e maggiore efficienza delle infrastrutture collettive. L'effetto combinato è una riduzione del consumo energetico del settore dei trasporti e un miglioramento significativo della qualità dell'aria, fattori centrali per gli obiettivi di decarbonizzazione urbana.

Un ulteriore elemento distintivo riguarda la promozione della mobilità attiva, con la camminata e la bicicletta al centro degli spostamenti quotidiani. I benefici di questa modalità sono molteplici: oltre alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, l'attività fisica quotidiana contribuisce al miglioramento della salute fisica e mentale degli abitanti, rafforzando il senso di comunità e la coesione sociale. Le esperienze di città che hanno investito in piste ciclabili sicure, percorsi pedonali continui e spazi pubblici vivibili dimostrano che la mobilità attiva può diventare un pilastro della qualità urbana e della sostenibilità ambientale.

Dal punto di vista della resilienza urbana, il modello dei 15 minuti offre vantaggi significativi. La pandemia di COVID-19 ha messo in luce la fragilità di città costruite attorno a lunghi spostamenti e alla concentrazione di servizi in pochi poli centrali. Quartieri autosufficienti e policentrici riducono la dipendenza da grandi infrastrutture centralizzate, consentendo un accesso diffuso a beni e servizi essenziali anche in situazioni di crisi sanitaria, ambientale o economica. La distribuzione capillare delle funzioni urbane contribuisce a rendere la città più flessibile e resiliente, in grado di continuare a garantire servizi fondamentali anche in condizioni di emergenza.

Ovviamente, da questa breve panoramica emerge chiaramente come la realizzazione concreta della 15-minute city comporti un ripensamento profondo della pianificazione urbana. Basti pensare agli investimenti necessari per trasformare quartieri monofunzionali in spazi multifunzionali: investimenti non solo in infrastrutture ciclabili e pedonali ma anche in spazi verdi, servizi pubblici di prossimità e hub intermodali che colleghino trasporto pubblico locale, mobilità attiva e modalità di condivisione. La progettazione deve inoltre prevedere la partecipazione attiva dei cittadini, poiché la costruzione di comunità locali coese e vivibili non può prescindere da processi condivisi e dalla considerazione delle esigenze specifiche di chi abita il territorio.

Nonostante i numerosi vantaggi, il modello dei 15 minuti presenta anche criticità, che vanno oltre la dimensione economica collegata agli investimenti richiesti. Tra i rischi più rilevanti vi è la possibilità di accrescere le disuguaglianze spaziali, con quartieri centrali e attrattivi che beneficiano appieno delle politiche di prossimità, mentre le periferie e le aree marginali restano escluse. Per limitare questo effetto, è necessario che le politiche pubbliche garantiscano l'equità territoriale, assicurando che i principi della 15-minute city siano applicati in modo uniforme e inclusivo. Le criticità culturali e sociali rappresentano un ulteriore ostacolo: in molte realtà, l'automobile privata è ancora percepita come simbolo di libertà e comodità, e modificare queste abitudini richiede incentivi concreti, campagne informative e un cambiamento narrativo che enfatizzi i benefici collettivi e individuali della mobilità sostenibile.

Altri punti critici riguardano la cosiddetta *gentrification* e la possibile esclusione socioeconomica. Col termine *gentrification* si fa riferimento a un processo urbano per cui quartieri popolari o degradati vengono riqualificati, attirando nuovi residenti con redditi più elevati. Questo fenomeno porta spesso a un aumento dei prezzi delle case e degli affitti, con la conseguente espulsione delle fasce sociali più vulnerabili che non possono più permettersi di vivere nella zona. Sebbene possa migliorare l'ambiente urbano e i servizi, la *gentrification* comporta anche la perdita di identità culturale e di coesione sociale. È quindi un fenomeno ambivalente, che intreccia rigenerazione urbana e disuguaglianza sociale, e richiede una gestione attenta delle politiche abitative e degli strumenti di pianificazione urbanistica, affinché la maggiore vivibilità non si traduca in esclusione sociale. L'accessibilità universale deve diventare un principio guida: infrastrutture, spazi pubblici e servizi devono essere progettati per persone di tutte le età, condizioni fisiche e condizioni economiche, evitando che la 15-minute city diventi un privilegio riservato a pochi.

In sintesi, la 15-minute city rappresenta un paradigma urbano capace di coniugare sostenibilità ambientale, benessere sociale e resilienza, proponendo una visione di città in cui la riduzione della mobilità motorizzata pri-

vata, la promozione della mobilità attiva e la distribuzione capillare dei servizi contribuiscono alla decarbonizzazione dei trasporti, alla qualità della vita e alla coesione sociale. Tuttavia, la sua realizzazione richiede un impegno integrato tra politiche pubbliche, progettazione urbana, innovazione infrastrutturale e partecipazione dei cittadini, nonché una costante attenzione all'equità sociale e territoriale, per evitare che i benefici del modello restino confinati a pochi quartieri privilegiati.

1.5.2. *Il Transit-Oriented Development (TOD)*

Il modello di sviluppo urbanistico orientato al trasporto pubblico (Transit-Oriented Development, TOD) nasce dall'idea che la città debba crescere attorno alle reti di trasporto collettivo piuttosto che attorno all'automobile privata: conseguentemente, invece di costruire quartieri residenziali lontani dai luoghi di lavoro e di servizio e collegati da lunghe autostrade che generano traffico e inquinamento, il TOD propone di concentrare le funzioni urbane attorno ai nodi del trasporto pubblico, creando quartieri densi, vivaci e facilmente accessibili senza bisogno di un'auto.

La logica è semplice ma rivoluzionaria: se i cittadini vivono, lavorano e trascorrono il tempo libero vicino a stazioni ferroviarie, fermate della metropolitana o hub di autobus, è molto più probabile che scelgano di spostarsi con mezzi pubblici o con forme di mobilità attiva. In questo modo si riduce la dipendenza dall'auto privata e si creano città più compatte, efficienti e sostenibili. A differenza di altri modelli, il TOD si concentra specificamente sulla relazione tra urbanistica e trasporto collettivo, trasformando le stazioni e i nodi di mobilità in veri e propri catalizzatori dello sviluppo urbano.

Il TOD non si limita a costruire case vicino alle fermate del treno, ma implica una pianificazione integrata: attorno ai nodi di trasporto si collocano non solo edifici residenziali, ma anche uffici, scuole, negozi, spazi pubblici e aree verdi. Questo mix funzionale consente di creare quartieri autosufficienti, riducendo la necessità di lunghi spostamenti quotidiani. Inoltre, il modello incoraggia una maggiore densità edilizia attorno ai nodi di trasporto, per massimizzare l'efficienza delle infrastrutture e garantire che il trasporto pubblico possa servire un numero elevato di persone.

Dal punto di vista della mobilità sostenibile, il TOD rappresenta una risposta diretta ai problemi generati dalla crescita urbana dispersa, la cosiddetta *urban sprawl*, tipica di molte metropoli nordamericane ed in espansione anche in altre parti del mondo. Quartieri estesi, a bassa densità e mal collegati ai servizi obbligano i cittadini a usare l'auto per qualsiasi necessità, multipli-

cando il traffico e le emissioni. Il TOD rovescia questo modello, restituendo centralità al trasporto pubblico e riportando le persone a vivere in spazi compatti, dove muoversi senza automobile è pratico e naturale.

Un altro aspetto chiave del TOD è la creazione di spazi urbani pedonali e ciclabili attorno alle stazioni: le aree immediatamente vicine ai nodi di trasporto vengono progettate per essere attraversabili a piedi in sicurezza e dotate di percorsi ciclabili che favoriscono l'intermodalità, in modo che il treno o l'autobus diventino parte di una catena di spostamenti che inizia e termina con modalità attive e sostenibili. Questo non solo riduce le emissioni, ma aumenta anche la qualità della vita, trasformando le stazioni da luoghi anonimi di passaggio a veri e propri centri di comunità.

Il TOD ha anche importanti implicazioni sociali, in quanto creare quartieri densi e serviti da trasporto pubblico significa aumentare l'accessibilità per tutte le fasce della popolazione, incluse quelle che non possiedono un'auto, come anziani, giovani e famiglie a basso reddito. Tuttavia, il modello comporta anche il rischio di processi di gentrificazione: quartieri ben collegati e di alta qualità possono diventare attrattivi per fasce di popolazione più abbienti, con conseguente aumento dei prezzi e il rischio di esclusione delle comunità più vulnerabili. Per questo motivo, le politiche di TOD devono essere accompagnate da strategie di inclusione sociale, come l'edilizia a prezzi accessibili e regolamentazioni che tutelino la diversità sociale dei quartieri.

In sintesi, il TOD rappresenta un paradigma potente per la mobilità sostenibile perché interviene alla radice: non si limita a migliorare i mezzi di trasporto o a proporre nuove tecnologie, ma ridisegna il rapporto tra città e mobilità. Riducendo la dipendenza dall'automobile, favorendo il trasporto collettivo e integrando spazi residenziali, commerciali e pubblici, il TOD contribuisce a costruire città più accessibili, più vivibili e più resilienti, configurando la cornice urbanistica che rende possibile un cambiamento strutturale, trasformando le infrastrutture di trasporto in motori di sostenibilità e di coesione sociale.

LA NARRAZIONE DEGLI ATTORI E DEGLI STAKEHOLDER DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

2.1. Introduzione

L'industria automobilistica, un tempo pilastro dell'economia globale, si trova oggi al centro di una trasformazione epocale verso una transizione sostenibile, guidata da imperativi ambientali e sociali sempre più pressanti. Una transizione è un cambiamento fondamentale del modo in cui una società soddisfa i propri bisogni e si differenzia da un'evoluzione incrementale, perché richiede contestualmente la trasformazione dei sistemi sociali, il coinvolgimento e l'interazione di diversi attori e cambiamenti radicali a lungo termine. Quindi, quando si pensa alla transizione sostenibile della mobilità, non si intende un miglioramento incrementale delle emissioni dei veicoli solo attraverso un cambiamento tecnologico, ma si intende un cambiamento fondamentale in cui la società soddisfa il bisogno di mobilità e pertanto richiede un cambiamento delle abitudini di mobilità dei consumatori e un parallelo cambiamento nell'offerta di prodotti e servizi di mobilità da parte degli operatori, delle normative e delle infrastrutture. In pratica, si tratta di una trasformazione profonda del sistema socio-tecnico che coinvolge una pluralità di attori e interessi, può avere esiti diversi e imprevisi e può comportare una riconfigurazione dei ruoli dei diversi attori del sistema.

L'obiettivo principale di questo capitolo è identificare alcuni possibili percorsi di transizione sostenibile della mobilità, in particolare dell'industria automotive, dal punto di vista degli stakeholder, sia italiani sia europei. Infatti, il successo delle soluzioni individuate dalle aziende dipende non solo dal loro grado di sostenibilità e dalla loro fattibilità economica, ma anche dal livello di accettazione da parte dei consumatori e degli stakeholder, nonché dalle scelte degli altri attori del sistema.

A tal fine è stata analizzata la narrazione degli stakeholder, tratta da diversi quotidiani nazionali e internazionali, e sono state condotte interviste a esperti del settore. La ricerca presuppone che la realtà non sia un dato oggettivo, ma una costruzione sociale, modellata e influenzata dalla narrazione. Infatti, è stato dimostrato che anche le modalità con cui vengono narrate le pressioni e le innovazioni dai diversi attori possono influenzare la direzione della transizione (Hermwille, 2016). Le narrazioni, quindi, da un lato, possono essere considerate il modo in cui gli stakeholder danno senso alle opzioni per la trasformazione e, dall'altro, il modo in cui comunicano la propria interpretazione (Drexler *et al.*, 2022; Upham e Gathen, 2021). Gli attori di un sistema socio-tecnico interessato da un problema o da una transizione cercano di imporre la propria visione della realtà agli altri, a volte attraverso dibattiti e persuasione, oppure attraverso la manipolazione e l'esercizio del potere (Hajer, 1997). Ciò può portare a un tentativo di creare o di erodere la legittimità delle trasformazioni socio-tecniche (Rosenbloom *et al.*, 2016). I discorsi non sono quindi semplici rappresentazioni passive, ma strumenti attivi con cui gli attori definiscono problemi e scelgono gli argomenti degni di interesse, propongono soluzioni e legittimano determinate azioni, delegittimandone altre. Alcuni discorsi diventano dominanti quando rappresentano il modo in cui una società concettualizza il mondo e si istituzionalizzano, a volte come pratica organizzativa, a volte come modo tradizionale di ragionamento (Hajer, 1997). Queste narrazioni possono essere formulate dagli attori del regime per legittimare e difendere il regime socio-tecnico (Roberts, 2017), da attori di nicchia per legittimare le proprie innovazioni (Rosenbloom *et al.*, 2016), e anche da gruppi sottorappresentati che presentano le stesse problematiche in modi diversi, forse persino contrastanti (Hermwille, 2016). Ogni diverso gruppo di stakeholder propone la propria narrazione della transizione socio-tecnica, contribuendo a creare una coalizione discorsiva di attori che condividono la stessa narrazione e coalizioni contrastanti che propongono narrazioni diverse (Roberts, 2017).

Nel contesto della decarbonizzazione del settore automobilistico, gli attori chiave includono governi, organizzazioni intergovernative, case automobilistiche, fornitori di energia, istituti di ricerca, investitori, consumatori e organizzazioni non governative (ONG), media, istituti di ricerca ed educativi (Turan, 2024). Pertanto, l'analisi si è concentrata sui discorsi proposti da questi stakeholder per comprendere come inquadrino il futuro della mobilità e quali narrazioni propongono.

L'identificazione delle principali narrazioni degli stakeholder sulle alternative praticabili per decarbonizzare il settore automobilistico europeo è stata condotta attraverso l'analisi degli articoli di quotidiani nazionali ed eu-

ropei pubblicati tra il 2020 e il 2024. Sono stati identificati i principali temi narrativi della transizione sostenibile dell'industria automobilistica secondo i principali stakeholder e svelati quali argomenti vengono enfatizzati, quali minimizzati o addirittura ignorati. Questo approccio ha permesso di comprendere se, anche a livello discorsivo, fossero riproposti i rapporti di forza e le relazioni di potere che, storicamente, hanno caratterizzato il regime automobilistico e, in generale, il sistema dei trasporti, e se ci fossero discrepanze nel modo, nei temi e nelle soluzioni narrate dai diversi stakeholder. Inoltre, sono emersi i conflitti e le coalizioni narrative tra i vari attori sui temi quali l'elettrificazione e il car sharing.

Per identificare gli immaginari sul futuro del settore automobilistico al 2050 secondo gli stakeholder italiani, sono state condotte interviste a esperti del settore, quali associazioni di cittadini e consumatori, comunità energetiche rinnovabili, associazioni di categoria del settore automotive e della mobilità, imprese del mondo digitale. Il concetto di "immaginario" è fondamentale, poiché rappresenta una visione condivisa e idealizzata del futuro che guida le decisioni e le azioni nel presente. Le interviste a questi esperti hanno permesso di identificare tre principali immaginari per il futuro della mobilità italiana.

I risultati dello studio, in termini di temi narrativi dominanti, coalizioni narrative e immaginari futuri sulla mobilità sostenibile, hanno permesso di comprendere i percorsi ritenuti attualmente possibili, narrati o immaginati per la transizione, nonché il livello di coevoluzione degli attori all'interno del sistema socio-tecnico della mobilità.

2.2. Un'analisi della letteratura

2.2.1. La transizione ecologica della mobilità secondo la prospettiva multilivello

Una transizione è definita come un cambiamento fondamentale del modo in cui una società soddisfa i propri bisogni (ad esempio, mobilità, produzione di energia, produzione alimentare) (Lachman, 2013). Essa si differenzia da un'evoluzione incrementale perché richiede contestualmente una trasformazione dei sistemi sociali, il coinvolgimento e l'interazione di diversi attori, nonché cambiamenti radicali a lungo termine (Geels e Schot, 2010). Quando si tratta di una transizione sostenibile, inoltre, è stato osservato che i problemi ambientali richiedono diversi anni per diventare visibili, pertanto, essi non vengono percepiti come urgenti, e, inoltre, esistono molteplici soluzioni per

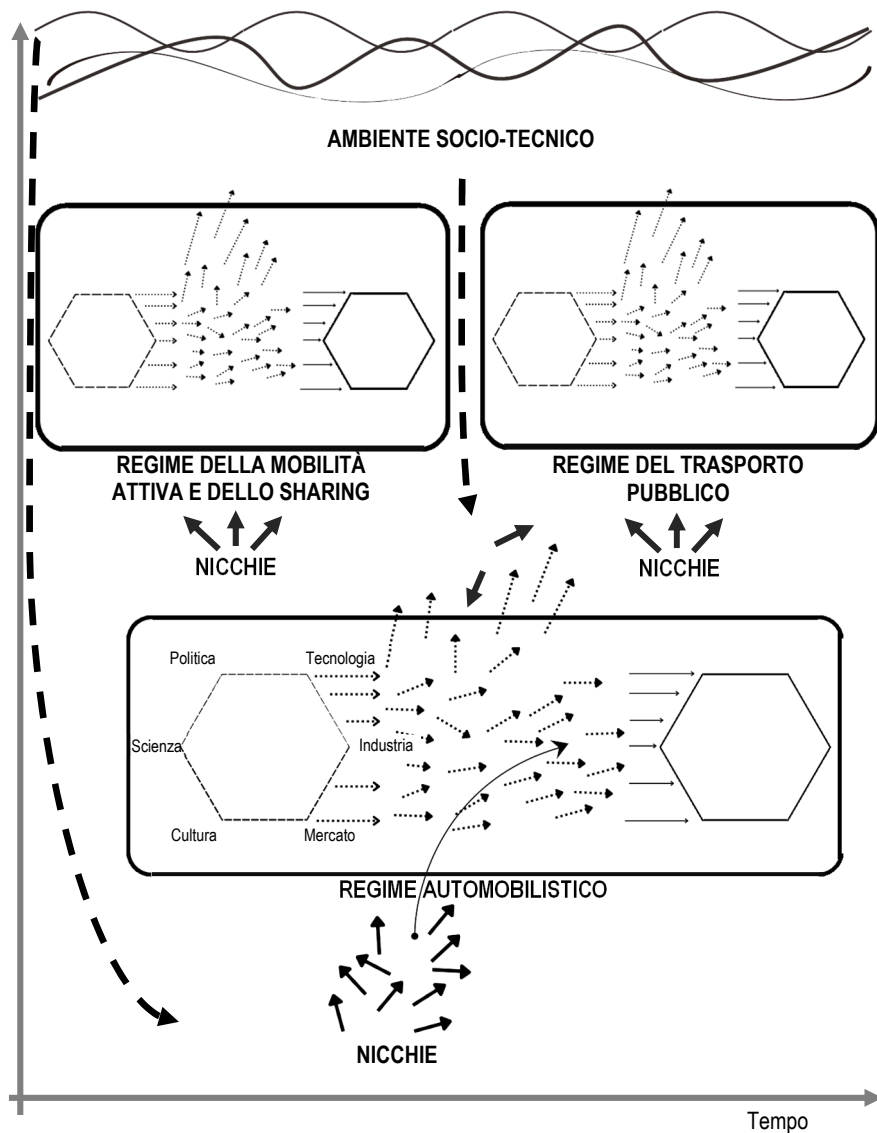
risolverli (Lachman, 2013). Di conseguenza, il processo di comprensione delle variabili e della direzione che una transizione sostenibile prenderà risulta particolarmente arduo.

Gli studi sulla transizione sostenibile si concentrano sull'identificazione di strategie e piani per modificare radicalmente il sistema attuale attraverso cambiamenti graduali verso uno più sostenibile. L'attenzione degli studi si concentra principalmente sulle tendenze storiche o sulla previsione di percorsi e scenari futuri (Moradi e Vagnoni, 2018). Gli studi sulla transizione interpretano il fenomeno avvalendosi principalmente delle seguenti teorie: la prospettiva multilivello (PML), la gestione strategica di nicchia, la gestione della transizione, i sistemi di innovazione, il paradigma tecno-economico e le transizioni socio-metaboliche (Lachman, 2013). Tuttavia, la letteratura sulla transizione della mobilità interpreta il tema principalmente attraverso la lente della PML. Un altro importante approccio per pianificare la transizione sostenibile della mobilità da un punto di vista operativo è l'approccio evitare-trasferire-migliorare, meglio conosciuto come *Avoid-Shift-Improve* (ASI; cfr. cap. 1.3).

Secondo la prospettiva multilivello, le transizioni sono processi non lineari derivanti dalle interazioni e dalla coevoluzione dei tre livelli che compongono un sistema socio-tecnico: il livello micro o di nicchia, il livello meso o del regime socio-tecnico e il livello macro o dell'ambiente socio-tecnico (Geels, 2012). Il livello di nicchia è lo spazio in cui avviene l'innovazione. Solitamente, gli attori di nicchia cercano di sviluppare innovazioni discostandosi dal regime esistente, affinché esse sostituiscano il regime dominante, superando le rigidità e le resistenze del sistema. Gli attori di nicchia sono fondamentali in una transizione. Il livello di regime è costituito da un insieme di regole e attori consolidati che coevolvono e si adattano all'ambiente. Questo livello include una rete di gruppi e attori sociali (ad esempio, aziende, ingegneri, utenti, decisori politici, stakeholder), un insieme di regole formali e informali per il sistema socio-tecnico, nonché elementi e materiali tecnici. Nei regimi consolidati, esistono diversi vincoli e dipendenze dal percorso passato, pertanto l'innovazione è solitamente incrementale. L'ambiente socio-tecnico è l'ambito in cui operano gli attori di nicchia e gli attori di regime. Sono inclusi la configurazione urbana, le infrastrutture, altre strutture geografiche, le ideologie politiche, i valori, le convinzioni e le preoccupazioni sociali, l'ambiente mediatico e gli sviluppi macroeconomici. L'ambiente socio-tecnico rappresenta il livello più elevato di strutturazione ed è al di fuori del controllo dei singoli attori, ma influenza i livelli inferiori. Se nicchie e regimi hanno un'influenza limitata o nulla sull'ambiente socio-tecnico, al contrario, questo livello macro ha un impatto significativo su di essi.

Applicata al settore automobilistico europeo, questa prospettiva chiarisce le dinamiche di interazione tra le alternative emergenti di decarbonizzazione, le strutture esistenti e le pressioni esterne. Quindi la prospettiva multilivello è stata ampiamente utilizzata per concettualizzare la transizione sostenibile della mobilità e per evidenziare l'interazione tra i tre livelli (Geels, 2002). Le pressioni dell'ambiente socio-tecnico, come gli accordi internazionali sul clima e la domanda dei consumatori di veicoli a basse emissioni, creano una finestra di opportunità per le innovazioni di nicchia come i veicoli elettrici (EV), le celle a combustibile a idrogeno e i sistemi di mobilità condivisa, che possono rivoluzionare il contesto automobilistico esistente (Loorbach, 2010). Queste innovazioni, tuttavia, richiedono un allineamento del contesto socio-tecnico, che comprende i sistemi di produzione consolidati, le strutture di mercato, le infrastrutture e le norme culturali. Gli attori in queste nicchie includono sviluppatori di tecnologie, istituti di ricerca e partecipanti a progetti pilota. A livello meso, la mobilità è caratterizzata dalla presenza di diversi regimi ad esempio automobilistico, tramviario, ferroviario, ciclistico e così via in competizione per prodotti e servizi di mobilità (Geels, 2012), mentre a livello urbano questa competizione si polarizza intorno a tre regimi: il regime dell'automobilismo basato sulla proprietà dell'auto; il regime del trasporto pubblico, inclusi autobus e ferrovie urbane, e il regime della mobilità attiva e dello sharing, inclusi gli spostamenti a piedi e in bicicletta (Gasbarro e Bazzani, 2025; Moradi e Vagnoni, 2018) (Figura 1). Il regime socio-tecnico automobilistico, presidiato da attori consolidati quali produttori di veicoli, fornitori di energia e autorità regolatrici, costituisce lo status quo di fronte alla sfida delle innovazioni emergenti. Oltre all'interazione ai livelli macro, meso e micro, anche l'interazione tra questi regimi può innescare un cambiamento del regime dominante; ad esempio, il regime automobilistico potrebbe essere destabilizzato dall'espansione di regimi più sostenibili, come il trasporto pubblico e il regime della mobilità attiva e dello sharing (Moradi e Vagnoni, 2018). Inoltre, l'evoluzione in una direzione piuttosto che in un'altra dei singoli regimi della mobilità è influenzata non solo dalle loro interazioni, ma anche dagli interventi di politica urbana (Gasbarro e Bazzani, 2025).

Fig. 1 – Interazione multi-regime nei sistemi di mobilità urbana



Fonte: elaborazione basata su Geels (2012) e Gasbarro e Bazzani (2025)

Nella transizione del trasporto passeggeri nel Regno Unito, sono state identificate cinque traiettorie di innovazione di nicchia (biocarburanti, veicoli elettrici, smart card, *smart cities* e *smart working*) e diverse pressioni del ma-

croambiente, ovvero l'ideologia neoliberista, il cambiamento climatico, lo sviluppo dell'ICT e delle tecnologie dell'informazione, la crisi finanziaria e l'andamento dei prezzi del petrolio (Geels, 2018). Secondo lo studio di Geels (2018), le emissioni di CO₂ del Regno Unito sono diminuite tra il 2007 e il 2013 principalmente grazie all'uso di biocarburanti, a un certo spostamento modale, a gradual miglioramenti nell'efficienza delle nuove automobili e a una diminuzione dell'uso di autovetture dovuta alle pressioni del macroambiente. Al momento dello studio, altre innovazioni a livello di nicchia come smart card, *smart cities* e i veicoli elettrici non avevano ancora contribuito in modo significativo alla riduzione delle emissioni (Smith *et al.*, 2005).

Riconoscendo la prospettiva multilivello, la teoria della gestione della transizione si concentra sul processo di governance che determina il successo della transizione. In particolare, Loorbach (2010) ha identificato quattro attività significative per la transizione:

- attività strategiche volte a definire una visione per il futuro, stabilendo obiettivi e norme a lungo termine, spesso attraverso la formazione di opinioni e la politica;
- attività tattiche implementate a livello di sottosistema e volte a modificare i regimi dominanti (ad esempio, norme, regolamenti, infrastrutture);
- attività operative che comprendono attività ed esperimenti a breve termine volti all'innovazione;
- attività riflessive che includono il monitoraggio e la valutazione dei cambiamenti sociali in atto.

Da un punto di vista operativo, il modello più comunemente utilizzato per pianificare la transizione sostenibile della mobilità è l'approccio *avoid-shift-improve*. Tale approccio è stato sviluppato in Germania negli anni Novanta per orientare i decisori politici nella pianificazione di interventi volti a ridurre l'impatto ambientale dei trasporti (Creutzig *et al.*, 2018). Esso suggerisce che le politiche per ridurre le emissioni di gas serra nel settore dei trasporti dovrebbero includere:

- misure per ridurre il bisogno di viaggiare (evitare o *avoid*), come una migliore pianificazione urbana o lo smart-working;
- passare a modalità di trasporto a basse emissioni di carbonio (spostare o *shift*), come l'uso della bicicletta;
- migliorare i veicoli rendendoli più efficienti dal punto di vista energetico e utilizzando combustibili a minore intensità di carbonio (migliorare o *improve*).

Secondo Creutzig *et al.* (2018), la mobilità può essere analizzata considerando i seguenti elementi: (a) lo scopo, ovvero il bisogno o il desiderio;

(b) il requisito fisico, in altri termini se è necessario uno spostamento fisico o se lo spostamento può essere evitato o sostituito, ad esempio, dal telelavoro; (c) la preferenza del consumatore rispetto al mezzo, ovvero scelta della modalità, come auto rispetto a bicicletta; (d) l'efficienza d'uso, che può essere espresso da indicatori quali il rapporto tra il peso dei passeggeri e il peso complessivo del veicolo; (e) l'efficienza del servizio, ad esempio, il car sharing rispetto all'auto privata; (f) l'efficienza d'uso finale (ad esempio, l'uso efficiente del carburante); e (g) l'efficienza a monte (come l'efficienza della fornitura di carburante). Quindi, agendo sullo scopo (a) e sul requisito fisico (b), si cerca di evitare lo spostamento; agendo sulle preferenze dei consumatori (c) e sull'efficienza d'uso (d), si cerca di favorire il passaggio a modalità di trasporto più ecocompatibili; mentre misure relative all'efficienza del servizio (e), all'efficienza d'uso finale (f) e all'efficienza a monte (g) possono essere considerate misure di miglioramento.

Se l'approccio *avoid-shift-improve* è particolarmente utile per pianificare la transizione sostenibile della mobilità, la prospettiva multilivello chiarisce i ruoli degli agenti all'interno di queste dinamiche. Ad esempio, spiega la resistenza degli operatori consolidati all'interno del regime socio-tecnico e mette in luce le opportunità per le innovazioni di nicchia di acquisire slancio grazie al supporto politico e agli incentivi di mercato. La comprensione delle interazioni tra i vari livelli di un sistema socio-tecnico appare essenziale per progettare strategie di decarbonizzazione efficaci e per comprendere meglio la direzione della transizione (Smith *et al.*, 2005).

2.2.2. *Il regime dell'industria automobilistica*

L'industria automobilistica è molto importante per l'economia europea. Infatti, questo settore fornisce posti di lavoro diretti e indiretti a 13,6 milioni di europei, rappresentando il 10,4% dell'occupazione totale dell'UE. Inoltre, l'UE è tra i maggiori produttori di veicoli a motore al mondo e il settore rappresenta il maggiore investitore privato nella ricerca e sviluppo (ACEA – European Automobile Manufacturers' Association, 2025). In Italia, il settore automobilistico ha un fatturato di 58,8 miliardi di euro, che, da solo, equivale al 2,7% del PIL nazionale. Sono oltre duemila le aziende del settore impegnate nella produzione di veicoli a motore, rimorchi e semirimorchi, per le quali lavorano circa 167 mila addetti (ANFIA – Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica, 2024).

Questa importanza dell'industria automobilistica nel sistema economico attuale è una delle ragioni principali per cui il sistema dei trasporti dipende

dal possesso di automobili (Mattioli *et al.*, 2020). Mattioli *et al.* (2020) hanno identificato alcune caratteristiche chiave dell'industria automobilistica che contribuiscono alla dipendenza dalle automobili.

- La scala e l'importanza economica. Fin dalla sua nascita alla fine del XIX secolo, l'industria automobilistica si è trasformata in un importante settore industriale dell'economia mondiale, svolgendo un ruolo fondamentale per lo sviluppo economico, introducendo innovazioni tecnologiche e miglioramenti nell'organizzazione del lavoro, imitati poi da altri settori. L'industria automobilistica ha significativi legami economici con altri settori, sia a monte, lungo la catena di approvvigionamento, con i settori dell'acciaio, della gomma e del vetro, sia a valle, con l'industria petrolifera. Il mercato automobilistico è dominato da pochi conglomerati globali che possiedono numerosi marchi.
- L'elevata intensità di capitale e le grandi economie di scala. Le caratteristiche dei prodotti richiedono elevati investimenti di capitale in impianti di grandi dimensioni che solo poche aziende possono permettersi. Di conseguenza, ciò ha portato a ottenere un'influenza politica; in altre parole, i governi tendono a sostenere questo settore con fondi pubblici, perché le fabbriche automobilistiche sono troppo grandi per fallire. Ciò ha creato uno stallo politico sia per il settore sia per una specifica configurazione di produzione.
- La sovraccapacità e la sovrapproduzione, con redditività in calo e focus sui veicoli multiuso. Il regime tecnico dominante nella produzione di veicoli consente economie di scala, ma richiede elevati volumi di produzione e di vendita rispetto alla capacità produttiva. Inoltre, le dimensioni e i costi dei nuovi stabilimenti automobilistici rendono difficile adeguare la produzione alla domanda. I produttori sono costretti a produrre il maggior numero possibile di automobili, indipendentemente dalla domanda, con conseguenti riduzioni di prezzo sia per i veicoli nuovi che per quelli usati. La sovrapproduzione ha comportato problemi di redditività e un approccio "fire and forget" alle vendite di automobili, segnalando una mancanza di attenzione all'ottimizzazione delle risorse di sistema. Le aziende automobilistiche hanno trascurato un modello di business più redditizio e sostenibile: diventare "fornitori di servizi di mobilità", generando reddito a valle invece di dipendere dalla sovrapproduzione. Nei mercati automobilistici saturi dei Paesi sviluppati, le case automobilistiche competono attraverso la differenziazione del prodotto, con una proliferazione di modelli che ha reso più difficile raggiungere il punto di pareggio.

Oltre alle caratteristiche del settore automobilistico, gli studiosi hanno identificato ulteriori cause della dipendenza del sistema di trasporto dall'automobile:

- la fornitura di infrastrutture automobilistiche: l'economia politica della dipendenza dall'automobile si basa fortemente sull'istituzionalizzazione dell'uso diffuso dell'automobile nelle infrastrutture, come strade asfaltate, parcheggi finanziati con fondi pubblici e l'applicazione delle norme di circolazione;
- l'economia politica dell'espansione urbana: la bassa densità di popolazione, la limitata connettività stradale e l'uso monofunzionale del suolo contribuiscono a un aumento dell'uso dell'automobile. La proprietà dell'automobile è un importante mediatore in questo contesto, poiché i modelli di uso del suolo legati all'automobile portano a un maggiore possesso di veicoli e, di conseguenza, a un maggior numero di chilometri percorsi;
- la fornitura di trasporto pubblico: con l'aumento della proprietà e dell'uso dell'automobile, le forme di trasporto alternative diventano meno diffuse. Andare a piedi e in bicicletta sono modalità a basse emissioni di carbonio, ma la loro utilità è stata ridotta dai cambiamenti nella distribuzione dello spazio stradale. Il trasporto pubblico motorizzato può competere con l'automobile sulle lunghe distanze e rilasciare meno carbonio grazie a tassi più elevati di occupazione dei veicoli. Il legame tra l'ambiente costruito e la dipendenza dall'automobile porta spesso a supporre che il trasporto pubblico non sia fattibile a densità inferiori. Sebbene questo ragionamento abbia una certa validità, tende a mascherare la dimensione politico-economica fondamentale dell'offerta di trasporto pubblico. Questo spiega perché città-regioni con livelli di popolazione identici possano differire significativamente in termini di prestazioni del trasporto pubblico;
- la cultura del consumo di automobili: le istituzioni incoraggiano le persone a viaggiare in auto anche se altre opzioni sono più convenienti, più comode o hanno un impatto sociale e ambientale più favorevole. Nel caso delle automobili, queste sono considerate non solo un mezzo di trasporto, ma anche un simbolo di "libertà", indipendenza e differenziazione di classe, di spazio personale, di protezione dal mondo esterno (ad esempio, dalla criminalità, dalle condizioni meteorologiche, per la sicurezza stradale, da incontri con estranei e dall'inquinamento atmosferico), nonché un mezzo per isolarsi ed intrattenersi in auto.

2.2.3. *La trasformazione del regime automotive nella transizione ecologica*

Il settore automobilistico è sottoposto a diverse pressioni, non solo legate all'introduzione di restrizioni alle emissioni di gas serra, ma anche a misure adottate dalle autorità locali, come limitazioni alla sosta, moderazione del traffico, zone pedonali chiuse al traffico, promozione dell'uso degli autobus e pedaggi stradali, volte a ridurre la presenza dei veicoli in alcune aree urbane (Geels, 2012). Inoltre, la diffusione dei Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS), che integrano dispositivi ICT (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) nei sistemi di trasporto e autostradali, e l'impiego delle ICT nella vita quotidiana mettono a dura prova il settore automobilistico (Geels, 2012). Infatti, le prime, raccogliendo informazioni sul traffico e sugli incidenti, contribuiscono alla gestione dei flussi di traffico, mentre le seconde hanno dato vita a una società dell'informazione con nuove pratiche come lo smart-working, l'e-commerce e le teleconferenze (Geels, 2012). Infine, lo sviluppo delle ICT consente la diffusione di nuovi servizi di mobilità e di nuovi modelli di business, che rappresentano una minaccia per l'attuale regime automobilistico. Ulteriori minacce al settore automobilistico provengono dalle innovazioni introdotte a livello di nicchia.

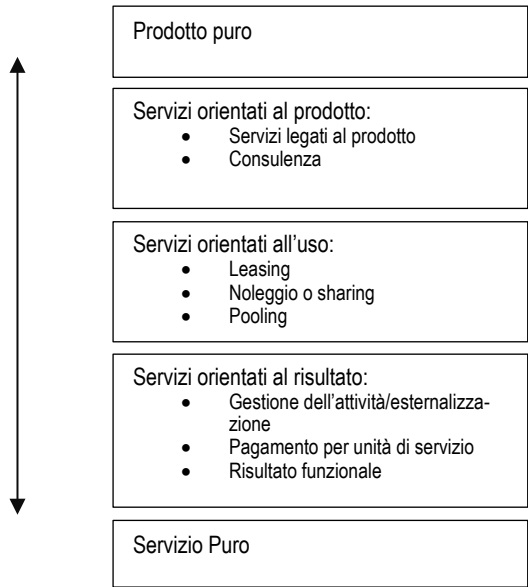
Secondo le precedenti ricerche, per far fronte alle pressioni derivanti dai cambiamenti nell'ambiente socio-tecnico e nel microambiente, l'industria automobilistica può adottare diverse misure, sia in termini di sostituzione della tecnologia dei carburanti e dei gruppi propulsori, sia di cambiamenti del modello di business verso la "servitizzazione".

Quando si considerano le innovazioni tecnologiche per la transizione al carbonio, l'industria automobilistica dispone di diverse opzioni, come spiegato da Shahzad e Iqbal Cheema (2024). Da un lato, diversi carburanti alternativi possono essere considerati in sostituzione dei carburanti convenzionali, come il gas naturale, l'energia elettrica, l'idrogeno e i biocarburanti; dall'altro, ci sono tre opzioni principali per la sostituzione dei gruppi propulsori: produrre veicoli ibridi, elettrici a batteria e a celle a combustibile (FCEV). I veicoli ibridi combinano un motore a combustione interna (ICE) con un motore elettrico e possono essere considerati un passaggio intermedio verso la completa decarbonizzazione dei veicoli, grazie alla loro maggiore efficienza nei consumi e alle emissioni ridotte rispetto ai veicoli tradizionali alimentati solo a benzina o gasolio (Shahzad e Iqbal Cheema, 2024). I veicoli elettrici a batteria (BEV) hanno un motore elettrico alimentato da batterie ricaricate dalla rete elettrica e non emettono gas serra (GHG) né altri inquinanti atmosferici (De Stefano *et al.*, 2016). I veicoli a cella a combustibile sfruttano un processo elettrochimico all'interno di una cella a

combustibile per convertire l’energia del combustibile in energia elettrica; questo sistema può essere alimentato con diversi combustibili, persino con la benzina, ma l’alternativa più adatta alla transizione al carbonio è un combustibile pulito come l’idrogeno derivato da fonti rinnovabili (De Stefano *et al.*, 2016). L’uso di biocarburanti, come etanolo e biodiesel, è controverso a causa delle implicazioni in termini di uso del suolo (ad esempio, dovute alla deforestazione), consumo d’acqua e produzione alimentare; pertanto, l’elettricità e l’idrogeno sono generalmente considerati opzioni più sostenibili come combustibili per i trasporti. Tuttavia, anche i BEV e i FCEV devono, per essere considerati soluzioni praticabili su larga scala, superare alcuni limiti: i primi in termini di durata e distanza percorsa, di disponibilità di stazioni di ricarica e di convenienza, mentre i secondi in termini di produzione e stoccaggio dell’idrogeno, di stazioni di ricarica e di costi più elevati (Shahzad e Iqbal Cheema, 2024).

Invece, per quanto riguarda i cambiamenti nei modelli di business, sulla base delle analisi condotte nell’ambito del *Sustainable Product Development Network*, Tukker (2004) ha classificato i modelli di business prodotto-servizio in tre categorie principali, con otto tipologie, che vanno dal modello di business tradizionale legato alla vendita di un prodotto (prodotto puro) al modello di business legato alla vendita di un servizio (servizio puro) (Figura 2).

Fig. 2 – Sistema di prodotto o di servizio



Fonte: adattamento da Tukker (2004)

Tra questi due estremi c'è la categoria dei servizi orientati al prodotto, in cui il modello di business è ancora incentrato sulla vendita del prodotto, insieme a servizi aggiuntivi. Questa categoria è ulteriormente suddivisa in due tipologie: servizi correlati al prodotto e consulenza. Il modello di business dei servizi correlati al prodotto implica la vendita del prodotto e di alcuni servizi durante la fase di utilizzo, come servizi finanziari, contratti di manutenzione, sostituzione dei materiali di consumo, accordi di ritiro e così via. I modelli di business appartenenti a questa tipologia non richiedono modifiche al sistema tecnologico; pertanto possono innescare cambiamenti incrementali nella riduzione dell'impatto ambientale, ad esempio attraverso una migliore manutenzione o disposizioni di ritiro del prodotto a fine vita. Mentre il modello di business della consulenza implica che, durante la fase di utilizzo, il fornitore fornisca servizi di consulenza su come utilizzare in modo efficiente il prodotto venduto; ad esempio, se un prodotto è un'unità di produzione all'interno di uno stabilimento, il fornitore fornisce consulenza sull'ottimizzazione della logistica. All'interno di questo modello di business, le raccomandazioni del fornitore possono favorire un miglioramento incrementale degli impatti ambientali. I servizi correlati al prodotto e la consulenza possono solitamente fornire all'utente un valore tangibile quando si ottiene un utilizzo più efficiente dei materiali e comportano investimenti e cambiamenti organizzativi. Inoltre, potrebbero innescare innovazioni che fidelizzino il cliente.

La categoria successiva è quella dei servizi orientati all'uso, in cui il prodotto non viene venduto al cliente; la proprietà rimane al fornitore, ma il prodotto è reso disponibile al cliente in diverse forme. La prima forma è il leasing del prodotto o il noleggio a lungo termine, mediante il quale il noleggiante ha accesso illimitato e privato al prodotto, pagando un canone. Il modello di business del leasing non porta sempre a un miglioramento incrementale degli impatti ambientali, poiché dipende dalla sua applicazione e dalla catena di fornitura. Ad esempio, l'utente può essere incentivato a ridurre il ciclo di vita del prodotto, poiché non ne è più proprietario. La seconda tipologia in questa categoria è il noleggio a breve termine o la condivisione del prodotto. In questo caso, l'utente paga un canone per l'utilizzo del prodotto, ma con accesso limitato, poiché altri possono accedervi in momenti diversi. Ciò significa che non vi è alcun uso individuale del prodotto, poiché è accessibile a più utenti. Questo tipo di modello di business può comportare riduzioni più marcate dell'impatto ambientale, poiché il prodotto è destinato a un utilizzo intensivo, soprattutto se l'impatto ambientale è principalmente legato alla fase di produzione. Inoltre, se l'accesso a un prodotto è complesso, il suo utilizzo potrebbe essere scoraggiato a favore di un prodotto più ecologico (ad esempio, il trasporto pubblico). Il terzo tipo è il pooling di prodotto. In questo caso, diversi utenti hanno accesso simultaneo al prodotto. Questo può comportare una riduzione maggiore dell'impatto ambientale rispetto

alla condivisione e al noleggio a breve termine, soprattutto quando gli impatti ambientali si generano principalmente durante la fase di utilizzo. In tutti e tre questi tipi di servizi orientati all'uso, il fornitore mantiene la proprietà del prodotto e la responsabilità delle attività di manutenzione, riparazione e controllo, mentre l'utente paga una tariffa per accedervi. Per tutti e tre i modelli di business nella categoria dei servizi orientati all'uso, il fornitore deve sostenere elevati investimenti legati alla proprietà del prodotto, mentre nel modello di leasing non vi è alcuna influenza sull'innovazione, poiché la società di leasing di solito non è produttrice dei prodotti. Nel leasing ci sono minori barriere all'attrazione di nuovi clienti, poiché il cliente non ha bisogno di un investimento iniziale, così come per le altre tipologie di questa categoria, tuttavia nel noleggio a breve termine, nello sharing e nel pooling del prodotto il cliente deve fare un sacrificio tangibile per avere accesso al prodotto, rinunciare alla proprietà come elemento contributivo all'autostima o al riconoscimento sociale, oppure a esperienze non replicabili, anche se ci sono delle eccezioni ad esempio quando l'automobile in uso è di fascia alta o di lusso.

L'ultima categoria è quella dei servizi orientati al risultato, in cui il cliente paga per ottenere un risultato, a prescindere dal mezzo utilizzato per ottenerlo. Ad esempio, nel caso della gestione o esternalizzazione delle attività, il cliente esternalizza parte di un'attività a un fornitore e i risultati vengono misurati tramite indicatori di performance. La gestione delle attività è solitamente definita tramite contratti a lungo termine, che consentono un'elevata velocità di innovazione. In questo caso, il modello di business non genera automaticamente prestazioni ambientali più elevate, poiché non vi è un cambiamento radicale nella tecnologia. Tuttavia, il fornitore dovrebbe svolgere l'attività in modo più efficiente rispetto al cliente che l'ha esternalizzata. Ciò talvolta porta a un uso più efficiente di beni strumentali e materiali. Un altro tipo di modello di business orientato al risultato che rientra in questa categoria è il pagamento per unità di servizio, in cui il cliente paga solo per il livello di output ottenuto. In questo modello di business, il fornitore è responsabile di tutti i costi lungo il ciclo di vita del prodotto; pertanto, è incentivato a ottimizzarli, ad esempio progettando un prodotto che possa essere riutilizzato o disassemblato al termine della sua vita utile. L'utente beneficia di un valore tangibile in termini di esternalizzazione di diverse attività al fornitore, senza dover sostenere il costo dei prodotti. D'altra parte, il fornitore deve sostenere gli investimenti per la proprietà e il premio di rischio per prevedere il comportamento dei consumatori, ma contratti validi possono stimolare l'innovazione, ridurre le barriere per i nuovi clienti e fidelizzare i clienti. L'ultima tipologia è il risultato funzionale. Ciò significa che il fornitore e il cliente decidono il risultato da raggiungere, senza definire uno specifico sistema tecnologico per il suo conseguimento. Il fornitore può decidere libera-

mente come erogare l’output. In questa tipologia rientrano le offerte di risultati piuttosto che di uno specifico prodotto-servizio, come quelle delle aziende che offrono un clima favorevole anziché una tecnologia per il riscaldamento o il raffreddamento, o quelle che offrono agli agricoltori un risultato in termini di perdita massima del raccolto. Quest’ultimo modello di business presenta il potenziale di riduzione più elevato degli impatti ambientali. Il fornitore può ricercare un’innovazione radicale per offrire un risultato nel modo più efficiente dal punto di vista economico.

Basandosi sul modello di Tukker, Gaiardelli *et al.* (2014) hanno popolato il modello con esempi empirici, sviluppandone una tassonomia più articolata e applicandola a un’azienda automobilistica globale. Gli studiosi hanno quindi identificato 30 tipologie di offerte relative ai modelli di prodotto-servizio tradizionali e green, come mostrato nella Tabella 1.

Tab. 1 – Classificazione delle offerte prodotto-servizio delle aziende automobilistiche

Classificazione di Gaiardelli <i>et al.</i> (2014) delle offerte prodotto-servizio	Classificazione di Genzlinger <i>et al.</i> (2020) dei servizi BMW
A) Servizi orientati al prodotto: 1) Consegna a domicilio 2) Installazione/avviamento del prodotto, messa in servizio 3) Consegna di ricambi e materiali di consumo 4) Aggiornamenti/upgrade 5) Rigenerazione, ricondizionamento, pulizia, custodia 6) Riciclo e ritiro 7) Servizi finanziari 8) Ispezione e diagnosi 9) Riparazione e manutenzione 10) Garanzia estesa 11) Manutenzione preventiva 12) Contratto di manutenzione completa 13) Consulenza e assistenza per la documentazione 14) Help Desk e hotline sul prodotto 15) Help Desk e hotline sul processo 16) Help Desk e hotline sul business 17) Formazione orientata al prodotto 18) Formazione orientata al processo 19) Formazione orientata al business 20) Consulenza orientata al prodotto 21) Consulenza orientata al processo 22) Consulenza orientata al business	1) Servizi di riparazione e manutenzione 2) Servizi di cura dell'auto 3) Servizi per i pneumatici 4) Aggiornamento e allestimento prodotti 5) Test drive 6) Ritiro e consegna 7) Assistenza stradale 8) Pre-revisione e diagnosi 9) Controlli stagionali 10) Noleggio accessori 11) Revisione principale 12) Riciclo e ritiro 13) Finanziamenti per la vendita di prodotti 14) Finanziamenti per la riparazione 15) Gestione flotte 16) Carta di credito 17) Estensione di garanzia 18) Monitoraggio e diagnostica da remoto 19) Servizi assicurativi 20) Assistenza legale in caso di incidente 21) Auto sostitutiva 22) Corsi di guida
B) Servizi orientati all'uso: 23) Leasing 24) Noleggio a breve termine 25) Noleggio a lungo termine 26) Sharing 27) Pooling	23) Leasing 24) Noleggio a breve termine 25) Noleggio a lungo termine 26) Parcheggio 27) Servizi di ricarica 28) Stazioni di ricarica 29) Servizi aggiuntivi per la mobilità elettrica 30) Car-Sharing
C) Servizi orientati al risultato: 28) Pagamento a consumo 29) Outsourcing 30) Pagamento a risultato basato sulle funzionalità	31) Car-Pooling 32) Ride-Sharing

Al momento della ricerca, Gaiardelli *et al.* (2014) hanno rilevato che, oltre al tradizionale modello di business basato sul prodotto puro, l'azienda automobilistica analizzata aveva implementato solo alcuni dei servizi correlati al prodotto identificati nella tassonomia, e nessun servizio "orientato all'utente" né "orientato ai risultati". Un risultato diverso è stato evidenziato da Genzlinger *et al.* (2020), che hanno classificato l'offerta di servizi di BMW, un produttore tradizionale. Infatti, questi studiosi hanno riscontrato evidenze di un cambiamento nel modello di business verso servizi "orientati all'utente" e "orientati ai risultati". Inoltre, suggeriscono che la servitizzazione nel settore automobilistico sia un processo che comprende diverse fasi, dall'arricchimento dell'offerta con servizi di base e di livello intermedio fino all'erogazione di servizi avanzati ai clienti. In particolare, sulla base del caso di studio BMW, gli studiosi sostengono che la crescita delle case automobilistiche tradizionali sia stata storicamente perseguita tramite l'innovazione di prodotto. Successivamente, le vendite di prodotti sono state integrate con servizi post-vendita orientati al prodotto. Nell'ultima fase, le case automobilistiche convertono il loro modello di business in servizi di mobilità, inclusi i servizi "orientati all'utente" e "orientati ai risultati", dove la vendita di auto non è più il core business. Tuttavia, questo percorso deterministico è stato smentito da studi più recenti: BMW e Mercedes hanno infatti interrotto la loro attività di car sharing, preferendo concentrarsi sul loro core business, ovvero la produzione di veicoli (Ziegler e Abdelkafi, 2023). Nonostante i progressi significativi, il percorso verso una mobilità sostenibile è irto di sfide. Loorbach (2010) sostiene che la resistenza dell'industria automobilistica al cambiamento derivi da modelli di business consolidati, interessi acquisiti e lock-in tecnologico. Tuttavia, attraverso approcci collaborativi e il coinvolgimento degli stakeholder, queste barriere possono essere mitigate, promuovendo una transizione più inclusiva ed efficace.

Ziegler e Abdelkafi (2023), studiando la trasformazione del regime automobilistico nella transizione sostenibile e considerano i cambiamenti sia in termini di sostituzione della tecnologia dei gruppi propulsori sia in termini di cambiamenti del modello di business verso la servitizzazione, hanno identificato tre possibili opzioni tecnologiche: (i) coesistenza di veicoli elettrici a batteria (BEV) e veicoli elettrici a celle a combustibile (FCEV), (ii) BEV, ma introduzione condizionata di FCEV, e (iii) solo BEV senza FCEV. Per quanto riguarda i modelli di business, questi studiosi suggeriscono due opzioni principali: i modelli di business incentrati sul prodotto e quelli incentrati sul servizio. Hanno quindi combinato le due dimensioni e identificato quattro modi in cui le case automobilistiche stanno affrontando la transizione al carbonio: 1) produzione di BEV; 2) diversificazione tecnologica; 3) pro-

duzione di BEV orientata al servizio; e 4) massima versatilità. Nella prima opzione, le case automobilistiche si concentrano sulla produzione, sulla vendita e sull'assistenza post-vendita, ovvero sul loro modello di business tradizionale, basato su veicoli elettrici a batteria piuttosto che su veicoli con motore a combustione interna. Nella seconda opzione, le case automobilistiche si concentrano ancora sulla produzione, sulla vendita e sull'assistenza post-vendita di veicoli elettrici a batteria, ma estendono la tecnologia di propulsione anche ai veicoli elettrici a celle a combustibile. In tal caso, le case automobilistiche utilizzano le due tecnologie per segmenti di mercato diversi. La terza opzione implica il superamento del modello di business tradizionale e che le case automobilistiche, pur continuando a produrre BEV, generino ricavi dai servizi venduti ai clienti, come infotainment, car sharing e guida autonoma. L'ultima opzione per affrontare la transizione al carbonio è il modello di business della massima versatilità, secondo cui i produttori di automobili producono e vendono veicoli elettrici a batteria e a celle a combustibile per diverse classi di veicoli e generano ricavi anche con i servizi venduti ai clienti, come infotainment, car sharing e guida autonoma.

Concentrandosi sull'impatto della digitalizzazione sui modelli di business della produzione automobilistica, Pérez-Moure *et al.* (2024) hanno identificato, da un lato, le principali proposte di valore in termini di servizi di mobilità: 1) soluzioni digitali per veicoli autonomi connessi (CAV) o assistenza come informazioni sul traffico e sicurezza; 2) marketplace su piattaforme digitali; 3) scambio di dati; 4) car sharing; dall'altro, hanno dimostrato che le aziende stanno attualmente includendo nei loro modelli di business soprattutto lo sfruttamento del marketplace attraverso piattaforme digitali e servizi di scambio di dati tramite connettività. Ad esempio, la proposta di valore di Volkswagen include servizi e software per la mobilità connessa; il modello di business di Stellantis include auto elettriche e software personalizzati; Toyota offre veicoli autonomi e servizi di mobilità condivisa; infine, Honda offre servizi di mobilità personalizzati attraverso piattaforme digitali (marketplace) e di mobilità condivisa (Pérez-Moure *et al.*, 2024, 2023).

2.2.4. Gli scenari per la transizione ecologica della mobilità

Il risultato finale della transizione di un sistema socio-tecnico è determinato dal percorso, ovvero dalla dinamica di coevoluzione degli attori che fanno parte del sistema. Geels e Schot (2007) hanno proposto quattro percorsi di transizione:

- sostituzione tecnologica, in cui emergono innovazioni di nicchia che sostituiscono i regimi esistenti;
- riconfigurazione, in cui le innovazioni di nicchia vengono adottate nel sistema/regime esistente e successivamente portano a cambiamenti nell'architettura del sistema;
- trasformazione, in cui gli attori del regime modificano gli elementi del regime (credenze, ricerca, modelli di investimento, regolamentazioni ecc.) per risolvere i problemi e adattarsi alle pressioni esterne;
- disallineamento e riallineamento, in cui forti cambiamenti del panorama portano al crollo del regime (disallineamento), seguito da un periodo prolungato di sperimentazione di nicchia, con molteplici novità, e da un graduale riallineamento attorno a un "vincitore".

Nel caso del regime automobilistico, la sostituzione tecnologica prevede la sostituzione dei veicoli a motore a combustione interna con veicoli elettrici o a idrogeno, o, meglio, una riconfigurazione attraverso l'integrazione incrementale di nuove tecnologie (es. i veicoli ibridi) o di modelli di business, come discusso nel capitolo precedente. Invece, i percorsi di trasformazione richiedono un intervento normativo sostanziale e cambiamenti culturali per adottare sistemi di trasporto multimodali e coordinare più regimi (automobilistico, trasporto pubblico e della mobilità attiva e dello sharing). È chiaro che le imprese consolidate nel regime automobilistico hanno un ruolo cruciale nel determinare il ritmo e la direzione della transizione. Tuttavia, emerge chiaramente anche l'importanza che rivestono altri attori del sistema, nonché di quelli di altri regimi, come gli operatori di nicchia, il legislatore, i consumatori, gli scienziati e così via. Ad esempio, diversi studi hanno dimostrato che una sostituzione tecnologica non è sufficiente a garantire una transizione sostenibile. Ad esempio, Arbeláez Vélez *et al.* (2023) hanno dimostrato che il miglioramento della qualità dell'aria e il rispetto degli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica non possono essere ottenuti solo attraverso l'elettrificazione delle automobili. Gli scenari con la maggior probabilità di successo richiedono cambiamenti nelle abitudini di viaggio e nella proprietà delle automobili, combinando l'elettrificazione delle automobili con altri meccanismi dal lato dell'offerta (es. elettrificazione del trasporto pubblico, reti e infrastrutture per il trasporto attivo), e della domanda (es. calo dell'uso e della proprietà di automobili private e di un aumento dell'uso di trasporti attivi, pubblici e condivisi, il tutto riducendo la distanza annua percorsa). Gli autori considerano fondamentale un cambiamento delle strutture che supportano e abilitano la dipendenza dall'auto privata (ovvero l'industria automobilistica, le infrastrutture e l'ambiente costruito, la fornitura di trasporto pubblico e le norme culturali) per realizzare

un percorso trasformativo, come suggerito anche da Mattioli *et al.* (2020). Montoya-Torres *et al.* (2023) hanno dimostrato che la riduzione della domanda di mobilità è considerata una misura più efficace per ridurre le emissioni di carbonio lungo l'intero ciclo di vita, seguita dall'aumento dell'offerta di trasporto pubblico, rispetto all'elettrificazione dei veicoli.

Diversi studiosi hanno considerato l'interazione tra i vari regimi operanti nel sistema dei trasporti, delineando scenari di transizione in cui il regime automotive perde la sua preminenza. Ad esempio, applicando una prospettiva multilivello alla transizione della mobilità nei Paesi Bassi, Köhler *et al.* (2020) hanno sviluppato tre percorsi di transizione che includono cambiamenti sia comportamentali che tecnologici: 1) Transizione ai veicoli elettrici a batteria; 2) Un nuovo regime di trasporto pubblico e car sharing; 3) Il predominio della mobilità locale. Anche Wimbadi *et al.* (2021) hanno identificato scenari di transizione simili a quelli dello studio precedente. Il primo percorso è il *Business as Usual*, se verrà perseguito il modello prevalente di mobilità privata con veicoli a combustione interna. Il secondo percorso è guidato dalla sostituzione dei veicoli a combustione interna con veicoli a basso consumo energetico o non alimentati da combustibili fossili. Il terzo percorso prevede che i viaggiatori preferiscano il trasporto pubblico e quello attivo (ad esempio, camminare e andare in bicicletta) e limitino l'uso dell'auto privata. Il quarto percorso propone un'economia caratterizzata dallo smart working e spostamenti limitati.

Gli studi precedenti hanno quindi evidenziato che, per realizzare una transizione verso una mobilità sostenibile, una trasformazione tecnologica non è sufficiente, ma deve essere accompagnata da una trasformazione socio-culturale, volta a ridurre la domanda di trasporto e a promuovere modalità di trasporto alternative al veicolo privato, sia esso a combustione interna o elettrico, come il trasporto pubblico, le auto condivise, la bicicletta o gli spostamenti a piedi. Questo comporta un'ulteriore sfida per il regime automobilistico, che può assistere a una riduzione di un'importante quota della domanda di mobilità anche a favore di altri regimi del settore dei trasporti.

2.2.5. *Le aspettative degli stakeholder sulla transizione ecologica nel settore automobilistico e il ruolo della narrazione*

Il successo delle soluzioni individuate dalle aziende dipenderà non solo dal loro grado di sostenibilità e dalla loro fattibilità economica, ma anche dal livello di accettazione da parte dei consumatori e degli stakeholder (Dessi *et al.*, 2022; Spandagos *et al.*, 2022; van Vliet *et al.*, 2020). Ad esempio, i vei-

coli elettrici a batteria e quelli a celle a combustibile richiedono modifiche nelle strutture dei veicoli e nei modelli di guida, il che implica, da parte del produttore, un cambiamento nel processo produttivo e nel rapporto con i fornitori (ad esempio, industrie chimiche ed energetiche) e, da parte del consumatore, una svolta culturale (De Stefano *et al.*, 2016). Nel contesto della decarbonizzazione del settore automobilistico, gli attori chiave includono governi, organizzazioni intergovernative, case automobilistiche, fornitori di energia, istituti di ricerca, investitori, consumatori e organizzazioni non governative (ONG), media, istituti di ricerca ed educativi (Turan, 2024). Ad esempio, le case automobilistiche possono dare priorità a soluzioni economicamente vantaggiose e scalabili per la transizione, ad esempio i veicoli elettrici (EV) e le alternative a idrogeno, mentre i governi definiscono politiche con obiettivi climatici, erogano sussidi per i veicoli elettrici, fissano le tariffe per il carbonio e gli standard di efficienza energetica per facilitare la decarbonizzazione (Geels *et al.*, 2017). I consumatori influenzano la transizione attraverso decisioni di acquisto e utilizzo, spesso influenzate da preoccupazioni relative a costi, infrastrutture di ricarica, affidabilità tecnologica e praticità d'uso (Hackbarth e Madlener, 2016). Gli istituti di ricerca e le ONG contribuiscono promuovendo obiettivi di sostenibilità, conducendo valutazioni di impatto e raccomandando misure normative (Rosenbloom, 2018). I fornitori di energia svolgono un ruolo cruciale nell'impatto ambientale dei veicoli elettrici, poiché l'intensità di carbonio della produzione di elettricità influisce sulle emissioni del loro ciclo di vita, rendendo vitale il passaggio alle energie rinnovabili (Turan, 2024). I media plasmano il comportamento dei consumatori, sensibilizzandoli e denunciando le pratiche scorrette delle aziende, promuovendo cambiamenti normativi (Turan, 2024). Urbanisti e amministrazioni locali integrano la mobilità sostenibile nelle infrastrutture attraverso piste ciclabili e strade pedonali, favorendo la crescita di altri regimi di trasporto in ambito urbano (Gasbarro e Bazzani, 2025). Inoltre, finanziatori e investitori forniscono capitale per lo sviluppo su larga scala di tecnologie verdi, come i veicoli elettrici e le celle a combustibile a idrogeno, utilizzando strumenti finanziari come obbligazioni verdi e capitale di rischio.

Insieme, questi attori formano un sistema dinamico di aspettative, pressioni e risposte che plasmano la traiettoria della transizione automobilistica. Tuttavia, gli interessi degli stakeholder spesso divergono. Pichler *et al.* (2021) hanno condotto interviste e focus group con lavoratori e sindacati austriaci per raccogliere il loro punto di vista sul futuro dell'industria automobilistica austriaca. Questi studiosi hanno identificato tre tipi immaginari: (1) il miglioramento incrementale della tecnologia ICE (ad es., sostituzione di benzina e gasolio con carburanti sintetici o biocarburanti, costruzione leg-

gera ed efficienza dei materiali); (2) l'immaginario della diversificazione, in cui la transizione si basa principalmente sulla mobilità elettrica, senza eliminare i motori a combustione interna; e (3) un immaginario di trasformazione che vede il regime automobilistico smantellato e la soddisfazione del bisogno di mobilità attraverso il trasporto pubblico. Dal punto di vista dei lavoratori e dei sindacati austriaci, l'immaginario incrementale e quello della diversificazione rappresentano i percorsi di transizione prevalenti per il regime automobilistico, mentre l'immaginario trasformativo sembra meno accreditato.

Llopis-Albert *et al.* (2021) hanno scoperto che i consumatori spagnoli hanno interessi diversi rispetto a quelli dei produttori di auto. Infatti, al tempo della ricerca, mentre i consumatori erano ancora esitanti ad acquistare veicoli ibridi o elettrici a breve termine, a causa del prezzo elevato, dei tempi di ricarica elevati, della durata della batteria e della dispersione delle stazioni di ricarica, con alcuni miglioramenti e incentivi avrebbero superato questa riluttanza a favore delle auto elettriche; al contrario, i produttori di automobili preferivano l'innovazione incrementale a causa degli elevati investimenti richiesti. Ball *et al.* (2021) hanno dimostrato che sia i consumatori sia i produttori di automobili erano riluttanti a passare alle auto elettriche; tuttavia, le aziende elettriche sostenevano l'adozione dei veicoli elettrici, poiché in linea con il loro modello di business; infine, i governi mostravano supporto solo quando la preoccupazione per l'ambiente raggiungeva il livello di preoccupazione economica. In Italia, Moradi e Vagnoni (2018) hanno indagato le preferenze degli stakeholder nei confronti degli scenari della transizione sostenibile della mobilità urbana. Gli studiosi hanno rilevato che gli stakeholder italiani preferivano lo scenario ECO-città, che prevede la creazione di coalizioni urbane, tra cui aziende di trasporto pubblico, enti locali, fornitori di tecnologia e ONG, per l'istituzionalizzazione di nuovi sistemi di trasporto urbano integrati per la mobilità a basse emissioni di carbonio, come il trasporto pubblico, i programmi di sharing, le biciclette individuali.

Se una transizione viene concepita come il risultato dell'interazione e della coevoluzione dei livelli micro, meso e macro in un sistema socio-tecnico secondo la prospettiva multilivello, è stato dimostrato che anche le modalità con cui vengono narrate le pressioni e le innovazioni sui regimi dai diversi attori possono influenzare la direzione della transizione (Hermwille, 2016). Le narrazioni, quindi, da un lato, possono essere considerate il modo in cui gli stakeholder danno senso alle opzioni di trasformazione e, dall'altro, il modo in cui comunicano la propria interpretazione (Drexler *et al.*, 2022; Upham e Gathen, 2021). Ciò può portare a un tentativo di creare o di erodere la legittimità delle trasformazioni socio-tecniche (Rosenbloom *et al.*, 2016). Gli attori scelgono argomenti e linguaggio per modellare la comprensione

dei destinatari dei fatti che narrano, rappresentando così un sistema di inquadramento (Hermwille, 2016). Un inquadramento solitamente delinea il problema e le sue caratteristiche, discute le ragioni alla base della questione specifica e offre potenziali risposte (Drexler *et al.*, 2022; Entman, 1993). Queste narrazioni possono essere formulate dagli attori del regime per legittimare e difendere il regime socio-tecnico (Roberts, 2017), da attori di nicchia per legittimare le proprie innovazioni (Rosenbloom *et al.*, 2016) e anche da gruppi sottorappresentati che presentano le stesse problematiche in modi diversi, forse persino contrastanti (Hermwille, 2016). Ogni diverso gruppo di stakeholder propone la propria narrazione della transizione socio-tecnica, contribuendo a creare una coalizione discorsiva di attori che condividono la stessa narrazione e coalizioni contrastanti che propongono narrazioni diverse (Roberts, 2017). Come ha ben spiegato Hajer (1997), una coalizione discorsiva è costituita da un gruppo di persone che condividono un costrutto sociale che attribuisce un significato a circostanze sociali ambigue. Questo processo di costruzione, o inquadramento, dei problemi sociali è un elemento molto importante del processo di cambiamento. Gli attori del sistema socio-tecnico interessato da un problema o da una transizione cercano di imporre la propria visione della realtà agli altri, a volte attraverso dibattiti e persuasione, altre volte attraverso la manipolazione e l'esercizio di potere. Attraverso il discorso, da un lato si attribuisce significato ai fenomeni, distinguendo alcuni aspetti di una situazione rispetto ad altri, dall'altro si forma il contesto in cui i fenomeni vengono compresi. Alcuni discorsi diventano dominanti quando rappresentano il modo in cui una società concettualizza il mondo. In tal caso, di solito, si consolida in un'istituzione, a volte come pratica organizzativa, a volte come modo tradizionale di ragionamento, attraverso un processo chiamato istituzionalizzazione del discorso.

Simoens *et al.* (2022b), analizzando i discorsi relativi alla transizione sostenibile sulle confezioni usate nel settore food in Germania, hanno mostrato come i lock-in narrativi riproducono il discorso dominante e rafforzano la persistente dominanza degli imballaggi monouso rispetto alle alternative riutilizzabili, nonché il potere dei loro agenti discorsivi. Infatti, le narrazioni possono diventare lock-in profondi, rafforzando la struttura dei flussi di informazioni, delle regole, del potere, delle norme, dei valori e degli obiettivi incorporati nel sistema. Questi lock-in discorsivi si possono riproporre in vari modi.

- Narrazioni dominanti non messe in discussione. I valori, le idee e i concetti sociali condivisi in modo dominante non vengono messi in discussione, ma riprodotti anche inconsciamente, consolidando potenziali visioni del futuro (Marquardt e Nasiritousi, 2022; Simoens *et al.*, 2022a).

Gli incumbent generalmente contribuiscono a plasmare le idee dominanti che assicurano la loro permanenza quale attori principali del sistema.

- Cooptazione. Vengono proposte idee alternative non radicali che possono essere cooptate dal discorso dominante, con la conseguenza di riprodurlo invece di modificarlo (Simoens *et al.*, 2022a).

Nel settore tedesco del packaging per il food, la narrazione dominante proposta è quella di “Chiudere il cerchio” e si basa sull’idea che per ottenere un packaging sostenibile sia fondamentale chiudere tutti i cicli dei materiali. Di conseguenza, sono messi sullo stesso piano sia gli imballaggi riutilizzabili (più sostenibili) sia quelli monouso riciclati o riciclabili (meno sostenibili), che sono rappresentati come strategie ugualmente rilevanti per ridurre l’impatto ambientale degli imballaggi, soprattutto in termini di emissioni di CO₂ (Simoens *et al.*, 2022b). Inquadrando il packaging riutilizzabile per bevande come una delle tante strategie per un’economia circolare, la narrazione dominante mira a cooptare la soluzione centrale del discorso alternativo, rafforzandolo. Questa narrazione viene proposta prevalentemente dagli incumbent per legittimare l’uso dominante del packaging monouso. In competizione con la narrazione dominante, è stata identificata una narrazione alternativa, che i ricercatori hanno denominato “Abilitare la gerarchia dei rifiuti”. Questa narrazione si basa sulla premessa che, per ottenere un packaging sostenibile, gli imballaggi riutilizzabili sono sempre preferibili al riciclaggio degli imballaggi monouso, poiché riducono l’impronta complessiva dei rifiuti. Gli attori che propongono questa narrazione alternativa sono medie imprese, le associazioni di categoria, consulenti e la maggior parte delle start-up che propongono un utilizzo alternativo degli imballaggi riutilizzabili. Tuttavia, questi attori dispongono di meno risorse per competere con le grandi aziende, sia attraverso attività di lobbying che di marketing. Pertanto, questi lock-in narrativi rafforzano la configurazione del sistema socio-tecnico dominante e le coalizioni narrative influenzano l’evoluzione della transizione, sostenendo o opponendosi alle innovazioni di regime o di nicchia (Roberts, 2017) e contribuendo a definire ciò che è politicamente possibile (Hermwille, 2016).

Un altro fattore che la letteratura ha identificato come rilevante nell’influenzare le trasformazioni dei sistemi socio-tecnici è la rappresentazione del futuro attraverso la costruzione di immaginari futuri (Hawxwell *et al.*, 2024), che può essere considerata un tema narrativo. Anche nel caso della rappresentazione di immaginari futuri, gli incumbent esercitano un ruolo proponendo degli immaginari futuri che non alterano i ruoli di potere attuali. Viene pertanto introdotto dagli studiosi Hawxwell *et al.* (2024) il concetto di “scope incumbency”, che si riferisce a come le idee collettivamente ritenute plausibili sul futuro siano plasmate dagli attuali assetti di potere. Questo si manifesta attra-

verso la tendenza a estendere i rapporti di potere dominanti nel presente anche ai futuri immaginati.

Se la transizione sostenibile della mobilità richiede un cambio di paradigma (De Stefano *et al.*, 2016), tale cambiamento può essere influenzato dalla narrazione della transizione della mobilità. Ad esempio, nel dibattito pubblico sulla transizione della mobilità, i rappresentanti tedeschi dell'industria, della scienza, della politica e dei media la presentano come una necessità, ma propongono soluzioni diverse, in particolare in termini di innovazioni tecniche per le automobili (Drexler *et al.*, 2022).

Attraverso un'analisi documentale di rapporti ufficiali, comunicati stampa di organizzazioni, articoli di giornale e interviste con gli stakeholder, Richter e Haas (2020) hanno studiato le argomentazioni sulle dinamiche politiche dei trasporti tedeschi dal 2010 al 2018 di diversi stakeholder, operativi sulla Piattaforma Nazionale per la Mobilità Elettrica (NPE), un forum politico di alto livello che mira ad accelerare la crescita del mercato della mobilità elettrica in Germania. I ricercatori hanno scoperto che la trasformazione del sistema dei trasporti è stata in gran parte ridotta a una forma di modernizzazione ecologica basata sulle auto elettriche. In questo quadro si è sviluppata una linea di conflitto fondamentale tra attori che favorivano o ostacolavano la modernizzazione ecologica. Un terzo gruppo era critico nei confronti di questa visione ristretta, ma non è riuscito a imporsi nei dibattiti. Secondo i ricercatori, l'industria automobilistica ha esitato a modificare il proprio modello di business e ha ostacolato qualsiasi cambiamento profondo. Inoltre, i sindacati hanno rallentato il passaggio dalle auto a combustibili fossili ai veicoli elettrici. Questi attori hanno adottato una doppia strategia. Da un lato hanno apertamente approvato la mobilità elettrica, ma, allo stesso tempo, hanno impedito l'accesso agli strumenti necessari per promuoverla. Al contrario, un secondo gruppo, composto dal Ministero Federale dell'Ambiente, dall'industria elettrica e dalle start-up, spingeva per una modernizzazione ecologica attraverso i veicoli elettrici. Un terzo gruppo ha cercato di affrontare questioni che vanno oltre la modernizzazione ecologica. Attori come le associazioni ambientaliste e per la tutela dei consumatori e l'Associazione delle aziende di trasporto tedesche hanno cercato di affrontare questioni che andavano oltre i veicoli elettrici, come auto più piccole ed efficienti dal punto di vista energetico e standard di CO₂ più rigidi. Tuttavia, questo gruppo ha avuto difficoltà ad affermarsi.

Uno studio più recente ha analizzato le dinamiche discorsive attorno alla transizione della mobilità in Germania dal 2018 a metà 2023 e ha individuato le narrazioni dominanti e quelle contrapposte, così come le varie coalizioni discorsive che le proponevano (Ertelt e Hawxwell, 2025). Questa ricerca ha fornito diversi contributi sulla narrazione degli stakeholder in merito alla tran-

sizione della mobilità soprattutto in relazione a tre possibili alternative per il futuro della mobilità:

- la continuità dell'automobile che prevede una decarbonizzazione attraverso la sostituzione del sistema di propulsione con tecnologie più pulite (prevalentemente elettrificazione). Gli attori che sostengono questo futuro sono l'industria, le associazioni industriali, le lobby, i partiti politici liberali (FDP) e conservatori (CDU/CSU);
- la transizione modale che prevede intermodalità e condivisione come nuovi paradigmi centrali, attraverso uno spostamento dalle forme di mobilità incentrate sull'auto a quelle incentrate sull'uso dei trasporti pubblici, della bicicletta e della camminata, e sulle relative infrastrutture. Gli attori sostenitori di questo futuro sono di diverso tipo, tra cui i politici, le ONG e gli istituti di ricerca;
- la trasformazione della mobilità che prevede l'abbandono delle forme di mobilità incentrate sull'auto, attraverso una riduzione dei viaggi, un abbandono dello status legato alla proprietà individuale dell'auto e una riorganizzazione radicale dello spazio urbano. Gli attori sostenitori di questo futuro sono gruppi di attivisti (es. Fridays for Future), partiti politici di sinistra (Die Linke, Bündniss 90/Die Grünen) e le istituzioni scientifiche/think tank.

Gli autori dello studio hanno evidenziato che il dibattito sulla transizione della mobilità si è evoluto nel tempo: nel 2018 e nel 2019 l'evoluzione normativa ha dato origine a narrazioni che problematizzavano l'inquinamento atmosferico locale e gli effetti negativi sul cambiamento climatico di un sistema di mobilità incentrato sull'automobile. Ulteriori narrazioni in questo periodo riguardano la propulsione elettrica. Il movimento dei Fridays for Future ha innescato dibattiti sullo spostamento modale (ciclismo, trasporto pubblico) e sulla micromobilità (monopattini elettrici). La pandemia inizialmente ha rafforzato la narrazione secondo cui l'automobile era un "spazio sicuro". Tuttavia, i lockdown hanno portato anche a una redistribuzione degli spazi urbani a favore del trasporto attivo (es. piste ciclabili), stimolando un dibattito sull'efficienza della mobilità e sul recupero degli spazi occupati dalle auto. Nella fase post-COVID (dal 2022 a metà del 2023), il dibattito si è diversificato, con nuove linee narrative emerse da un cambio di governo e da nuove azioni legislative (fine dei sussidi per gli EV, ritardo del divieto degli ICE). Sono aumentate le narrazioni che si opponevano a nuove infrastrutture automobilistiche e promuovevano città a basse emissioni e senza auto, spinte dal successo degli esperimenti urbani pandemici. La crisi geopolitica legata all'invasione russa dell'Ucraina ha evidenziato l'insostenibilità del regime automobilistico a causa della dipendenza energetica. L'intro-

duzione del “9€ ticket” e poi del “49€ ticket” per il trasporto pubblico ha spinto il dibattito sull’equità dei trasporti e sui costi della mobilità. In quel periodo è emersa una nuova strategia discorsiva, definita oppositiva, che mira a sottolineare potenziali problemi, a mettere in discussione la fattibilità o a contestare i benefici percepiti delle soluzioni proposte da altri attori. Questa strategia discorsiva si distingue dalla delegittimazione in quanto si oppone direttamente a soluzioni specifiche, ritraendole come indesiderabili o dannose e segnalando un’intensificazione del conflitto.

L’analisi di Ertelt e Hawxwell (2025) rivela due strategie discorsive importanti.

- Polarizzazione tramite opposizione: Attori conservatori e liberali e lobby dell’industria automobilistica, con posizioni a favore della continuità dell’automobile, hanno utilizzato questa strategia per delegittimare soluzioni avversarie, invocando la “libertà di mobilità individuale” o la “neutralità tecnologica”. Ciò ha portato a linee di conflitto più marcate su temi quali il divieto dei veicoli ICE, gli e-fuel, le infrastrutture stradali, il trasporto pubblico a basso costo, i limiti di velocità e l’accessibilità delle città alle auto.
- Cambiamento strategico delle narrazioni: altri sostenitori della “continuità automobilistica” cambiano strategicamente schieramento e adattano le loro narrazioni all’occorrenza. Incumbents dell’industria automobilistica, come Volkswagen e Audi, hanno adottato narrazioni che sembravano sostenere un allontanamento dalla mobilità centrata sull’auto (es. “città senza auto”, ciclismo, trasporto pubblico), pur continuando a investire in veicoli elettrici e tecnologie a combustione interna, rafforzando di fatto lo status egemonico dell’auto. Questo crea l’illusione di un impegno nella transizione. Tali investimenti sono poi supportati da un forte sostegno a discorsi che promuovono sussidi alle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici, al fine di elettrificare l’intera flotta automobilistica tedesca, in continua crescita. L’integrazione di tali narrazioni altalenanti nel loro repertorio discorsivo può quindi essere vista come un tentativo degli incumbents di mantenere la propria legittimità e rilevanza nel mutevole dibattito sulla transizione della mobilità.

Tuttavia, le narrazioni cambiano nel tempo (Roberts, 2017) e nel contesto (Hermwille, 2016). Gli studi sulle narrazioni della transizione ecologica del settore automobilistico sono stati limitati. Pertanto, per comprendere i percorsi della transizione della mobilità è necessario condurre ulteriori analisi delle narrazioni degli attori in contesti e tempi diversi.

2.3. Il metodo e i dati della ricerca

Per identificare le alternative praticabili per decarbonizzare il settore automobilistico europeo, secondo il punto di vista degli stakeholder, e per analizzare le loro aspettative e la loro narrazione sul futuro del settore, è stato adottato un approccio qualitativo. Da una parte abbiamo identificato e studiato la narrazione degli stakeholder sui media. Dall'altra parte abbiamo intervistato degli esperti sull'industria automobilistica in relazione alla transizione ecologica.

2.3.1. Il metodo e i dati per identificare la narrazione degli stakeholder italiani ed europei

L'identificazione delle principali narrazioni degli stakeholder sulle alternative praticabili per decarbonizzare il settore automobilistico europeo è stata condotta attraverso l'analisi di articoli di quotidiani nazionali ed europei pubblicati nel corso di cinque anni. Questo approccio ha consentito un esame approfondito di opinioni e temi ricorrenti espressi nei documenti pubblici, permettendo l'identificazione sia del contenuto manifesto che di quello latente in relazione all'evoluzione delle tendenze e delle aspettative del settore automobilistico europeo. Grazie alla categorizzazione e alla codifica sistematica dei dati, l'analisi del contenuto ha facilitato l'identificazione di temi ricorrenti e di spunti di riflessione specifici (Krippendorff, 2019).

Quindi, lo studio ha utilizzato articoli di giornale come principale fonte di dati, poiché riflettono il dibattito pubblico sulla transizione verso una mobilità sostenibile nel settore automobilistico. I quotidiani rappresentano una piattaforma preziosa per raccogliere e raccontare le prospettive degli stakeholder, inclusi i decisori politici, i leader del settore e i consumatori, le alternative per la decarbonizzazione e la loro evoluzione nel tempo. Essi offrono un mix equilibrato di opinioni e svolgono un ruolo cruciale nel plasmare la percezione del pubblico, rendendoli ideali per identificare le narrazioni obiettivo del nostro lavoro.

Il contesto di analisi scelto è quello europeo, dal momento che in Europa è emerso un forte impegno politico per la decarbonizzazione (cfr. cap. 1). Dal momento che la letteratura scientifica sulle tecnologie verdi per la transizione automobilistica si concentra principalmente su casi di studio americani, britannici e tedeschi (Fava e Favero, 2023), l'analisi è stata estesa anche al contesto nazionale, con particolare attenzione alle trasformazioni relative al modello di business. Abbiamo scelto il caso di studio italiano perché in

questo Paese è in corso un'importante discussione sul futuro del settore. L'Italia vanta una consolidata tradizione nell'industria automobilistica, che rappresenta un pilastro fondamentale per lo sviluppo economico e sociale del Paese, ma, a seguito del ridimensionamento di Fiat, ora diventata parte del gruppo Stellantis, e delle dismissioni dei suoi stabilimenti e dei centri di ricerca, il settore sta vivendo un declino (Lanzini, 2024). Nonostante questo declino, il settore automobilistico in Italia mantiene un ruolo importante nell'economia italiana, generando un fatturato di circa 54 miliardi di euro e impiegando circa 170.000 lavoratori (Moretti e Zirpoli, 2021).

Pertanto, la transizione di questo regime socio-tecnologico occupa spazi importanti nei dibattiti nazionali ed europei, dove diverse soluzioni vengono ora descritte come potenziali minacce in grado di innescare una crisi più profonda del settore, con ripercussioni sull'occupazione, oppure come straordinarie opportunità per il rilancio dell'intero sistema economico.

2.3.2. *La raccolta dati*

Gli articoli analizzati sono stati estratti dal database Nexis Uni, che fornisce accesso ad articoli di alcune autorevoli testate giornalistiche nazionali ed internazionali. Le fonti per la ricerca degli articoli sono state le seguenti testate giornalistiche: il *Financial Times* (Londra), il *The Guardian* (Londra), il *The Times* (Londra) e il *New York Times* (edizione internazionale) per il contesto europeo e il *Corriere della Sera*, l'*ANSA Financial News*, l'*ANSA Business* e *Milano Finanza* per il contesto italiano. La scelta dei quotidiani si è basata sulla disponibilità dei quotidiani stessi nel database di Nexis Uni, sulla lingua e sull'autorevolezza. Sono stati estratti articoli di giornale relativi alla mobilità sostenibile e all'industria automobilistica in Italia e in Europa dal 2020 al 2024.

I termini di ricerca hanno incluso una combinazione di parole chiave relative alla mobilità, alla sostenibilità e alle tecnologie innovative per i veicoli. La stringa di ricerca per i quotidiani europei ha incluso le seguenti parole chiave: (“automotive”, “tram”, “car”, “scooter”, “fleet”, “vehicle,” “mobility” “auto mobility*”) AND (“Robot taxi”, “electric”, “hydrogen”, “bio-fuel”, “solar powered automobile”) AND (“station”, “mobility community”, “car-sharing”, “sharing”, “car-pooling”, “pooling”, “car leasing”, “hailing”, “ride-hailing”, “bike-sharing”, “shared mobility”, “MaaS”) AND (“digital mobility”, “sustainable vehicle*”, “sustainability”, “green mobility”, “robot car”, “zero-emission car*”, “emission free vehicle”, “service”, “vehicle transition”, “mobility service”, “ride sharing”, “car or mobility leasing”, “micro

mobility”). Abbiamo trovato un totale di 8496 articoli pubblicati nell’arco di tempo considerato. I dati sono stati ulteriormente ripuliti, automaticamente e manualmente, alla ricerca di duplicati e materiali irrilevanti, per un totale di 4912 articoli per le quattro testate giornalistiche.

La stringa di ricerca per i quotidiani italiani ha incluso le seguenti parole chiave: (“automobil*”) AND (“maas”, “sharing”, “noleggio”, “leasing”, “servizi mobilità”, “pooling”). Sono stati scaricati e analizzati 64 articoli nel 2020, 55 articoli nel 2021, 82 articoli nel 2022, 52 articoli nel 2023 e infine 65 articoli nel 2024. Il numero totale di articoli analizzati è pari a 318.

2.3.3. La codifica per interpretare la narrazione degli stakeholder

I dati sono stati codificati e successivamente analizzati tramite il software Nvivo. È stata condotta una procedura esplorativa per codificare le narrazioni degli stakeholder sulla transizione del settore automobilistico ed estrarne i concetti principali (Corbin e Strauss, 2008). Il primo passaggio dell’analisi qualitativa ha comportato una codifica di primo ordine, che rappresenta i primi elementi e i concetti delle narrazioni. Successivamente, i codici di primo ordine sono stati raggruppati in codici di livello superiore (Gioia *et al.*, 2013). Abbiamo utilizzato un mix di concetti consolidati da ricerche precedenti e di nuovi concetti derivati dai dati per individuare le principali narrazioni degli stakeholder. Essenzialmente, abbiamo utilizzato una tecnica abductiva che integra concetti teorici basati su risultati esplorativi (Dubois e Gadde, 2002). Questi codici, quindi, rappresentano i principali temi toccati dai diversi stakeholder:

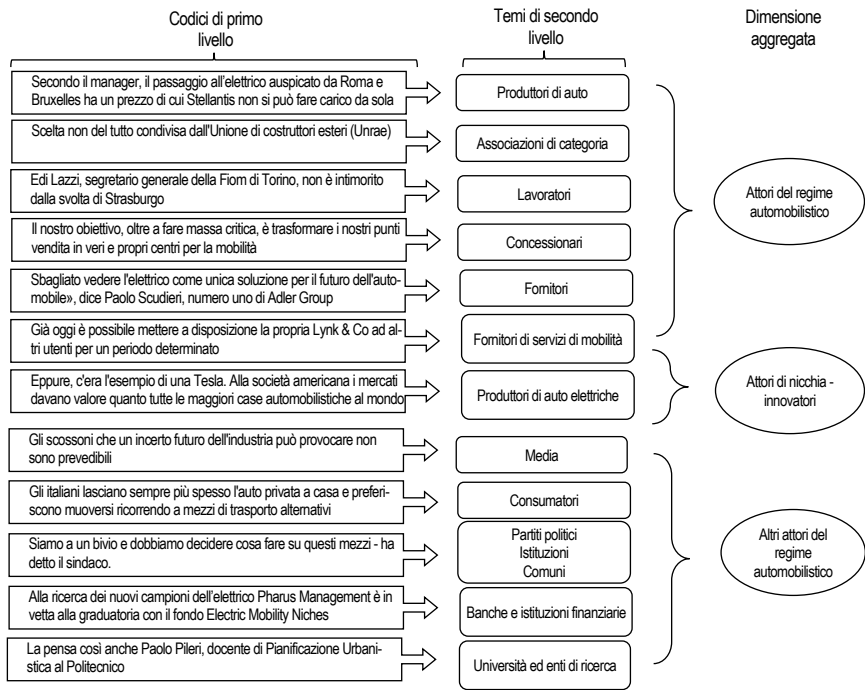
- il tipo di propulsione o il carburante;
- il modello di business;
- il tipo di veicolo.

La stessa procedura è stata seguita per identificare prima gli stakeholder, poi i gruppi di stakeholder a cui la narrazione è riferita (Figura 3).

La codifica degli articoli nazionali è stata effettuata manualmente, mentre quella degli articoli internazionali ha previsto un passaggio manuale per il 20% e una successiva codifica automatizzata per il restante 80%. La codifica automatizzata in NVivo si basa su strutture di codifica predefinite, algoritmi di ricerca testuale e tecniche di riconoscimento di pattern per assegnare in modo sistematico segmenti di testo a codici esistenti, aumentando così l’efficienza e la coerenza nella gestione di grandi volumi di dati qualitativi, pur richiedendo una codifica manuale preliminare e la supervisione del ricercatore per garantirne la validità analitica (Mortelmans, 2025). La validità della

codifica automatizzata è stata verificata mediante controlli a campione e riletture del testo codificato durante l’analisi. Per supportare l’interpretazione dei dati sono state utilizzate tabulazioni incrociate tra i codici e l’analisi della frequenza delle parole. Questo metodo di ricerca ha permesso di superare i limiti degli studi precedenti, includendo molteplici soluzioni innovative nel settore automobilistico, inclusi i cambiamenti dei modelli di business, della percezione di diversi stakeholder, come i governi nazionali, gli enti di ricerca, le ONG, i sindacati e le associazioni di categoria, i rappresentanti di altre istituzioni rilevanti e la società civile.

Fig. 3 – Codifica degli stakeholder



2.3.4. Il metodo e i dati per identificare gli immaginari sul futuro della transizione nell’industria automobilistica

Per identificare gli immaginari sul futuro del settore automobilistico al 2050 secondo gli stakeholder italiani, sono state condotte interviste a esperti del settore. Tra gli attori del settore della mobilità sono stati individuati sta-

keholder eterogenei per raccogliere diversi punti di vista, in particolare: associazioni di cittadini e consumatori, una comunità energetica rinnovabile, alcune associazioni di categoria del settore automotive e della mobilità, alcune imprese del mondo digitale. Sono stati intervistati 14 esperti di settore, come riportato nella Tabella 2.

Tab. 2 – Enti intervistati

Tipo	Nome ente	Ruolo intervistato
Associazione di cittadini/consumatori	CITTADINANZAATTIVA	Responsabile nazionale delle politiche dei consumatori
Associazione di cittadini/consumatori	FEDERCONSUMATORI	Vicepresidente
Associazione di cittadini/consumatori	FIAB Federazione Italiana Amici della Bicicletta	Vicepresidente
Comunità energetica rinnovabile	CER le Vele Roma	Comitato tecnico scientifico Scenario B
Associazione di categoria	AGENS Associazione Confederale dei Servizi e dei Trasporti	Responsabile Centro Studi
Associazione di categoria	AN.BTI Associazione Nazionale Bus Turistici Italiani	Presidente
Associazione di categoria	ANFIA Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica	Presidente
Associazione di categoria	ANIASA Associazione Nazionale Industria Dell'autonoleggio e dei Servizi Automobilistici	Direttore generale
Associazione di categoria	EUROMOBILITY Associazione Mobility Manager	Presidente
Associazione di categoria	FEDERAUTO Federazione italiana concessionari auto	Presidente
Associazione di categoria	MOTUS-E Associazione per promuovere la mobilità elettrica	Segretario generale
Impresa del mondo digitale	FAIRTIQ	Responsabile marketing; Fondatore e AD
Impresa del mondo digitale	VIA Transportation	Responsabile relazione strategiche con i partner

Le interviste sono state condotte tra novembre e dicembre del 2024. Sono state poste agli esperti prima delle domande aperte e poi delle domande

chiuse. In particolare, è stato chiesto come si evolverà il settore automotive entro il 2050 e le ragioni, quali saranno le maggiori criticità per la realizzazione dell'immaginario proposto e cosa ne potrà favorire lo sviluppo, quali saranno gli stakeholder chiave per la realizzazione dell'immaginario proposto. Inoltre, è stato chiesto quale mezzo di trasporto sarà preferito per gli spostamenti individuali al 2050, e quale tecnologia sarà più utilizzata per la mobilità privata e per quella pubblica.

I dati sono stati codificati e successivamente analizzati tramite il software Atlas. Anche per le interviste è stata adottata una procedura esplorativa di codifica (Corbin e Strauss, 2008). La codifica ha messo in evidenza i principali temi toccati dai diversi stakeholder, che confermano quelli identificati nell'analisi degli articoli, ovvero il tipo di propulsione o di carburante, il modello di business e il tipo di veicolo. Tuttavia, due ulteriori temi sono emersi dall'analisi delle interviste: il raggio di spostamento urbano vs. extraurbano e l'origine del combustibile, poiché la natura della fonte, fossile o rinnovabile, incide in modo preponderante sull'effettiva sostenibilità degli immaginari suggeriti.

2.4. I risultati della ricerca

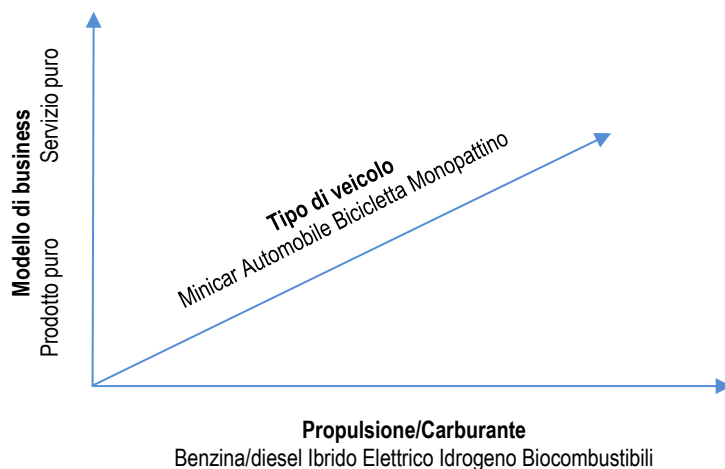
2.4.1. La narrazione degli attori e degli stakeholder della mobilità

L'analisi dei contenuti della narrazione sulla transizione ecologica nel settore automotive ha messo in evidenza i principali argomenti toccati dai diversi stakeholder.

- Da una parte il tipo di propulsione/carburante che ricomprende i carburanti tradizionali quali benzina e diesel, le opzioni ibride, l'elettrico puro, l'idrogeno e i biocombustibili.
- Dall'altra parte, il modello di business, come la vendita del prodotto, la vendita di servizi legati al prodotto (es. servizi per la sicurezza, infotainment, informazioni sul traffico e sul percorso), il leasing e il noleggio, i servizi di mobilità che prevedono la condivisione dei veicoli, ovvero lo *sharing*, e i servizi puri di mobilità a chiamata come il *ride hailing*.
- Infine, il tipo di veicolo, come l'auto tradizionale, la bicicletta, il monopattino e gli autobus.

Nella Figura 4 sono illustrate queste tre dimensioni.

Fig. 4 – Le principali dimensioni della transizione secondo la narrazione degli stakeholder



Fonte: nostra elaborazione

Questo capitolo esplora quindi i tre principali argomenti toccati dai diversi stakeholder: il tipo di propulsione o carburante, i modelli di business e il tipo di veicolo. I risultati sono presentati in base alle prospettive degli stakeholder, con estratti di articoli di giornale che illustrano le loro opinioni. Nella prima sezione si riportano i risultati dell'analisi della narrazione degli stakeholder europei sulla transizione ecologica dell'industria automobilistica, mentre nella seconda sezione quelli dell'analisi della narrazione degli stakeholder italiani.

2.4.2. La narrazione degli stakeholder europei sulla transizione ecologica dell'industria automobilistica

Un'analisi della frequenza delle parole evidenzia gli argomenti più discussi nella transizione del settore automobilistico. I termini “veicolo” ed “elettrico” compaiono più frequentemente, a dimostrazione del fatto che i veicoli elettrici dominano la discussione. Le matrici di query presentate nelle Tabelle 3-5 illustrano queste tendenze, mostrando come i vari stakeholder interagiscono con la tecnologia elettrica, i modelli di business e le tipologie di veicoli.

2.4.2.1. Tendenze tecnologiche

L’analisi della narrazione sul tipo di propulsione/carburante nel settore automobilistico europeo rivela una forte convergenza tra gli stakeholder sull’adozione di veicoli elettrici, sebbene il dibattito sull’idrogeno rimanga un tema di interesse, seppur in misura minore. In totale, sono stati codificati 1125 riferimenti per i veicoli elettrici, superando di gran lunga quelli di altre tecnologie come i motori a combustione interna (156 riferimenti) e l’idrogeno (93 riferimenti; Tabella 3). Questa differenza sottolinea l’importanza dei veicoli elettrici nella transizione verso la decarbonizzazione del settore automobilistico europeo.

Tab. 3 – Menzioni del tipo di propulsione/carburante per tipologia di stakeholder (n. riferimenti)

Stakeholder/tipo di propulsione-carburante	Elettrico	Ibrido	Idrogeno	ICE	Totale
Università ed enti di ricerca	18	2	38	5	63
Associazioni di categoria	25	0	11	1	37
Produttori di auto	573	13	16	83	685
Città	100	1	5	14	120
Consumatori	91	3	5	17	116
Concorrenti emergenti	17	0	2	1	20
Fornitori di infrastrutture per l'energia	0	0	0	0	0
Ingegneri	11	0	1	0	12
Imprenditori	0	0	0	0	0
Produttori di EV	58	0	0	0	58
Banche e istituzioni finanziarie	11	0	0	0	11
Inventori/designer	3	1	0	1	5
Concorrenti	22	0	0	4	26
Media	4	0	1	0	5
Fornitori di servizi di mobilità	23	1	5	6	35
ONG	0	0	0	0	0
Aziende di trasporto	5	0	0	1	6
Istituzioni e partiti politici	79	0	5	19	103
Fornitori	8	1	3	0	12
Imprese tecnologiche	20	0	0	0	20
Autorità per i trasporti	57	0	1	4	62
Totale	1125	22	93	156	1396

Sono proprio i produttori di automobili a parlare spesso dei veicoli elettrici, sia quelli tradizionali che i produttori di veicoli elettrici. Infatti, l'industria automobilistica sta registrando investimenti crescenti nello sviluppo di veicoli elettrici e delle tecnologie correlate. Alcune case automobilistiche sono rappresentate come sostenitrici dell'elettrificazione, a dimostrazione di una trasformazione all'interno del regime:

Le case automobilistiche si sono impegnate a sostenere la transizione con decine di nuovi modelli. GM ha dichiarato a gennaio che avrebbe smesso di produrre auto a benzina entro il 2035. Anche Ford Motor, Volkswagen e altri stanno spingendo con forza verso i veicoli elettrici. (*The New York Times* – ed. internazionale, 11 agosto 2021).

Ma ci sono nuovi player, come Tesla e BYD, che sono rappresentati alla guida della transizione tramite i veicoli elettrici.

Tesla è anche significativamente più avanti rispetto alla concorrenza nel settore delle auto elettriche. Vende tre volte più veicoli elettrici in America rispetto a tutti i suoi concorrenti messi insieme. Il suo concorrente più vicino a livello globale, BYD Auto... dovrebbe aver venduto 172.000 auto in meno rispetto a Tesla nel 2019. (*The Times*, 16 gennaio 2020).

La spinta all'elettrificazione dell'industria automobilistica è alimentata anche dai produttori di batterie, come BYD, che dimostrano impegno nel promuovere l'elettrificazione del settore automobilistico in Europa:

BYD afferma di essersi preparata a costruire una fabbrica di batterie in Europa per “fornire strutture di supporto ai clienti automobilistici europei”, nell'ambito della sua espansione globale. Anche CATL sta costruendo una fabbrica di batterie in Germania. (*Financial Times*, 8 ottobre 2021).

BYD, in particolare, è descritta come uno dei maggiori produttori di batterie per veicoli elettrici, e ha continuato ad espandere la sua presenza a livello globale entrando nel settore automobilistico con veicoli e autobus elettrici innovativi:

Fondata nel 1995 per produrre batterie al litio per l'elettronica di consumo, BYD è diventata uno dei maggiori produttori di batterie per veicoli elettrici. ... BYD è ora il secondo produttore mondiale di autobus elettrici e il quarto produttore di veicoli elettrici. (*Financial Times*, 8 ottobre 2021).

La narrazione degli utenti evidenzia le principali preoccupazioni che incidono sulla diffusione dei veicoli elettrici. Al centro di queste preoccupazioni ci sono le problematiche relative alle infrastrutture di ricarica, l'ansia

da autonomia e la sostenibilità economica dei veicoli elettrici. Una preoccupazione degna di nota espressa dagli utenti finali è la crescente ansia da ricarica, che preoccupa gli automobilisti per la disponibilità delle stazioni di ricarica, con il continuo aumento del numero di veicoli elettrici in circolazione:

La mia auto mi porterà a destinazione? Gli sviluppi nella tecnologia delle batterie hanno attenuato l'ansia da autonomia, ovvero la preoccupazione che l'auto non arrivi alla prossima colonnina di ricarica, figuriamoci a destinazione. Ma è stata sostituita dall'ansia da ricarica, poiché gli automobilisti faticano a trovarne una disponibile a fronte dell'aumento del numero di auto elettriche in circolazione. (*The Times*, 27 luglio 2024).

Un altro problema significativo per gli utenti finali è l'accessibilità economica dei veicoli elettrici:

Gli sconti da soli non sono stati sufficienti a riportare gli acquirenti verso i veicoli elettrici, in particolare nella fascia di prezzo media del mercato. Persino Tesla, che ha tagliato i prezzi in Cina ed è popolare tra la gente del posto, ha perso quote di mercato a gennaio a causa del rallentamento della domanda complessiva di veicoli elettrici. (*Financial Times*, 3 agosto 2024).

Una narrazione ricorrente è quella relativa alla necessità di incentivi fiscali e sussidi, per rendere i veicoli elettrici più accessibili a una più ampia gamma di consumatori, soprattutto in un contesto di domanda fluttuante. In particolare, le associazioni di categoria richiedono a più riprese misure come tagli fiscali, sussidi e l'espansione delle infrastrutture di ricarica per aumentare la fiducia dei consumatori e stimolare la domanda di veicoli elettrici. Come ha osservato un rappresentante del settore:

... gli incentivi hanno aumentato la diffusione dei veicoli elettrici a batteria sul mercato delle flotte, e misure simili per gli acquirenti privati accelereranno la transizione. (*The Guardian*, 7 maggio 2024).

Il ruolo delle università e degli esperti nel plasmare il dibattito sui veicoli elettrici è fondamentale, poiché questi stakeholder offrono una prospettiva a lungo termine sui benefici tecnologici e ambientali dell'elettrificazione. Sottolineano l'importanza di superare le barriere che impediscono ai consumatori di adottare veicoli elettrici e di aumentare la consapevolezza dei benefici ambientali di questi veicoli. Un esperto, Jamie Hamilton di Deloitte, sostiene che sia necessario concentrarsi maggiormente sulla rimozione degli ostacoli che impediscono al consumatore medio di adottare veicoli elettrici:

È necessario concentrarsi maggiormente sulla rimozione degli ostacoli che impediscono al consumatore medio di valutare il passaggio all'elettrico. Le auto elettriche sono più pulite, hanno un'accelerazione più rapida e hanno costi di manutenzione inferiori. La disparità non farà che aumentare man mano che le case automobilistiche si concentreranno sul futuro elettrico. (*The Times*, 6 giugno 2024).

Sebbene i veicoli elettrici siano al centro delle discussioni, l'idrogeno resta un tema importante, in particolare per le università e i centri di ricerca, non sempre in termini positivi. Infatti, un'interessante discussione sui veicoli a idrogeno è emersa nell'ambito delle Olimpiadi di Parigi:

Il futuro e la validità dei veicoli a idrogeno sono diventati una questione globale in vista delle Olimpiadi di Parigi. A luglio, oltre 120 accademici, scienziati e ingegneri hanno chiesto agli organizzatori delle Olimpiadi di Parigi di abbandonare la scelta di un'auto a idrogeno Toyota come veicolo ufficiale dei giochi e di sostituirla con un veicolo elettrico. (*The Guardian*, 17 agosto 2024).

Mentre Stellantis e altre case automobilistiche tradizionali investono anche sull'idrogeno come importante alternativa nella transizione, banche e istituti finanziari mostrano scetticismo:

Ma finora c'è stato un problema del tipo "prima l'uovo e la gallina": gli acquirenti non vogliono auto a idrogeno perché non possono rifornirle, e non ci sono stazioni di rifornimento perché non ci sono auto. (*The Guardian*, 13 febbraio 2024).

2.4.2.2. Modelli di business

La Tabella 4 evidenzia chiare distinzioni nel modo in cui i diversi stakeholder percepiscono il futuro della mobilità e la transizione verso modelli di business più sostenibili. L'industria automobilistica, le città, i clienti e i fornitori di servizi di mobilità si concentrano ciascuno su aspetti diversi dei modelli di business della mobilità in evoluzione, evidenziando priorità diverse in base ai propri interessi e obiettivi specifici.

Tab. 4 – Menzioni del modello di business per tipologia di stakeholder (n. riferimenti)

Stakeholder/modello di business	App	Leasing	Trasporto pubblico	Micromobilità	Pooling	Noleggio	Ride-hailing	Robo-taxi	Vendita	Servizi	Sharing	Software	Totale
Università ed enti di ricerca	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	8
Associazioni di categoria	4	0	16	1	0	0	0	0	4	2	6	0	33
Produttori di auto	10	6	3	0	7	2	18	13	86	16	22	14	197
Città	6	0	10	1	2	2	86	8	16	4	38	1	174
Consumatori	16	2	14	2	5	6	19	3	17	11	45	2	142
Concorrenti emergenti	0	0	0	0	1	0	2	0	3	1	6	0	13
Fornitori di infrastrutture per l'energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingegneri	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6
Imprenditori	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
Produttori di EV	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	7
Banche e istituzioni finanziarie	0	0	0	0	0	0	5	0	2	1	1	0	9
Inventori/designer	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Concorrenti	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	6
Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fornitori di servizi di mobilità	10	3	8	2	2	6	190	11	4	16	112	1	365
ONG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aziende di trasporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Istituzioni e partiti politici	0	0	6	0	0	0	1	0	4	1	0	0	12
Fornitori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Imprese tecnologiche	1	0	0	0	0	1	2	0	10	1	2	1	18
Autorità per i trasporti	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Totale	49	14	57	6	23	20	325	36	157	56	238	20	1001

Le case automobilistiche tradizionali enfatizzano principalmente i modelli di business tradizionali incentrati sulla vendita e sulla produzione di veicoli. Con 86 riferimenti alla vendita, il discorso del settore è in gran parte radicato nelle pratiche consolidate di produzione e vendita di veicoli. Anche i produttori di veicoli elettrici sono associati al business tradizionale di vendita. Ciò è in linea con la più ampia spinta verso l'adozione dei veicoli elettrici, con aziende come Tesla in posizione di leadership nelle vendite di veicoli elettrici:

Tesla si è distinta nel settore elettrico, con la sua Model 3 che è diventata la prima auto elettrica a classificarsi tra i primi 10 marchi per vendite complessive. (*The Guardian*, 6 gennaio 2022).

Solo a dicembre, quando le vendite totali sono aumentate del 18% su base annua, raggiungendo quota 128.000, quasi il 33% di tutte le immatricolazioni ha riguardato veicoli elettrici a batteria, con il mercato invaso dalle consegne di Tesla Model 3 e Model Y. (*The Times*, 5 gennaio 2023).

Alcune case automobilistiche cominciano a considerare business model alternativi, come il car sharing, collaborando con aziende emergenti per promuovere la mobilità sostenibile.

Le case automobilistiche guardano a un futuro guidato dalla tecnologia, un futuro in cui riconoscono sempre più che per spostarsi potrebbe non essere necessario possedere un'auto. [...] Toyota ha dichiarato di aver stretto una partnership con Uber, la più grande azienda di ride-hailing, e di avervi investito un importo non reso pubblico. Gett, l'app popolare in Europa, ha dichiarato di collaborare con Volkswagen e che la casa automobilistica sta investendo 300 milioni di dollari nella startup. (*The New York Times Int. ed.*, 26 maggio 2021).

Le città, al contrario, si stanno orientando sempre più verso la mobilità condivisa e i servizi di ride-hailing on-demand. Il modello di mobilità condivisa, con 38 riferimenti, riflette gli sforzi delle città per offrire opzioni di trasporto alternative e per ridurre la dipendenza dall'auto privata. Nel frattempo, i servizi di ride-hailing on-demand, come Uber, occupano un ruolo di rilievo, con 86 riferimenti.

Le città stanno promuovendo opzioni di mobilità condivisa per raggiungere obiettivi di sostenibilità, ridurre la congestione e offrire ai propri residenti opzioni di trasporto più convenienti, ad esempio grazie all'uso di monopattini elettrici in sharing (*Financial Times*, 4 settembre 2020).

Questo cambiamento di prospettiva suggerisce che le città stanno attivamente sostenendo modelli di business che favoriscono la mobilità condivisa anziché la tradizionale proprietà dell'auto.

La narrazione dei fornitori di servizi di mobilità rafforza ulteriormente l'enfasi sulla mobilità condivisa e sul ride-hailing on-demand. I 112 riferimenti alla mobilità condivisa e i 190 ai servizi di ride-hailing indicano che questi modelli di business sono centrali nelle strategie dei fornitori di servizi di mobilità. Questi fornitori stanno sfruttando la tecnologia per rimodellare il modo in cui le persone viaggiano, offrendo opzioni flessibili e on-demand che sfidano i modelli di trasporto tradizionali, e stanno integrando i loro servizi con opzioni di micromobilità per incentivare la condivisione e promuovere la decarbonizzazione.

Le somiglianze con le aziende di ride-sharing come Uber non sono casuali. Prima di fondare Bird, Travis VanderZanden ha creato un'app per l'autolavaggio, acquisita da Lyft, e in seguito ha lavorato presso Uber. Sia Uber che Lyft hanno attività collaterali nel settore delle e-bike e degli scooter elettrici. (*Financial Times*, 6 maggio 2020).

In pratica, è in atto una diversificazione dello sharing, che include monopattini elettrici e biciclette elettriche, oltre ad automobili. L'enfasi sui servizi on-demand, come il ride-hailing e la mobilità condivisa, è fondamentale poiché i fornitori di servizi di mobilità cercano di soddisfare le mutevoli esigenze dei consumatori, che richiedono soluzioni di trasporto più flessibili, sostenibili e convenienti.

2.4.2.3. Tipo di veicolo

La discussione sul tipo di veicolo rivela tre veicoli chiave: auto e furgoni, trasporto pubblico e micromobilità. Ogni tendenza riflette le prospettive dei diversi stakeholder. L'industria automobilistica rimane fortemente focalizzata su auto (294 riferimenti) e furgoni (133 riferimenti), rafforzandone il ruolo di veicoli principali della mobilità (Tabella 5). Tuttavia, le istituzioni e, in particolare, le città riconoscono la necessità di soluzioni di trasporto alternative, come treni, tram e autobus. Il trasporto pubblico emerge come una tendenza chiave, in particolare nelle aree urbane, dove treni (133 riferimenti), tram (28 riferimenti) e autobus (14 riferimenti) svolgono un ruolo cruciale nella riduzione della congestione e delle emissioni.

Tab. 5 – Menzioni del tipo di veicolo per tipologia di stakeholder (n. riferimenti)

Stakeholder/tipo di veicolo	Bicicletta	Nave	Autobus	Automobile	Traghetto	Flotta	Metropolitana	Motocicletta	Aereo	Monopattino	Taxi	Treno	Tram	Camion	Van	Totale
Università ed enti di ricerca	4	2	2	19	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	33
Associazioni di categoria	1	0	2	15	0	5	0	1	1	0	0	0	4	2	0	31
Produttori di auto	1	2	11	294	1	3	0	1	6	0	3	49	1	0	133	505
Città	31	11	14	55	3	6	7	2	1	4	3	135	28	2	1	303
Consumatori	16	1	9	66	1	2	8	0	0	2	4	3	1	0	7	120
Concorrenti emergenti	0	0	1	6	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
Fornitori di infrastrutture per l'energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingegneri	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
Imprenditori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produttori di EV	1	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Banche e istituzioni finanziarie	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Inventori/designer	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Concorrenti	2	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Media	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Fornitori di servizi di mobilità	18	0	4	26	0	3	0	2	0	3	2	13	2	0	1	74
ONG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aziende di trasporto	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5
Istituzioni e partiti politici	2	7	0	27	0	3	0	0	0	2	0	5	7	1	6	60
Fornitori	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	16
Imprese tecnologiche	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	31
Autorità per i trasporti	1	1	1	11	0	0	2	0	0	2	0	7	2	0	2	29
Totale	78	24	46	623	7	24	17	9	9	14	13	226	48	5	150	1293

Le città promuovono sempre più il trasporto ferroviario per la mobilità interurbana ed enfatizzano anche l'espansione del trasporto pubblico per migliorare l'accessibilità e i benefici ambientali:

Meno auto significano strade più sicure, aria più pulita e più spazio di manovra per pedoni e ciclisti. ... In questo modo, un servizio ferroviario ampliato o una fermata della metropolitana in più può effettivamente cambiare la traiettoria della vita di qualcuno. È un effetto potente. Questo è ciò che le città dovrebbero fare. (*The Guardian*, 6 giugno 2024).

Ciò sottolinea gli sforzi in corso per ridurre la dipendenza dall'auto negli spazi urbani, promuovendo al contempo la sostenibilità. Soluzioni di micro-mobilità come biciclette (31 riferimenti) e monopattini elettrici stanno guadagnando terreno nelle città, soprattutto perché i governi cercano alternative ai trasporti pubblici affollati e alla congestione del traffico. La promozione dei monopattini elettrici riflette questo cambiamento:

Il governo spera che i monopattini elettrici consentano a più persone di tornare in ufficio senza dover affollare treni e autobus, rischiando di contrarre il COVID-19, né aumentare la congestione stradale o le emissioni generate dalle automobili. (*Financial Times*, 4 settembre 2020).

Questo evidenzia la spinta verso il trasporto multimodale, che integra il trasporto pubblico con altre opzioni di mobilità. Sebbene le automobili rimangano dominanti, città e governi stanno dando priorità ad alternative sostenibili per migliorare l'accessibilità, ridurre la congestione e le emissioni.

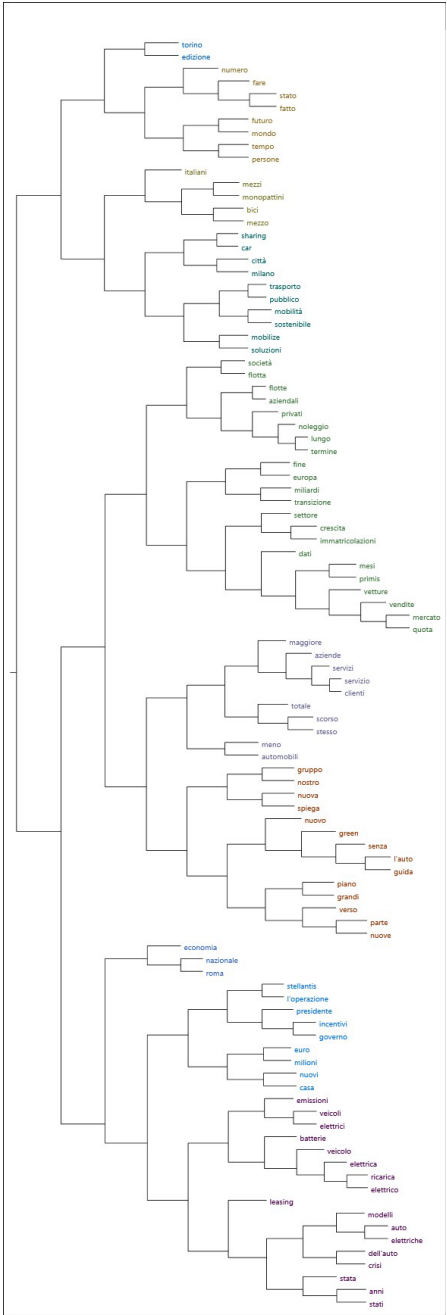
2.4.3. La narrazione degli stakeholder italiani

2.4.3.1. Le principali narrazioni della transizione ecologica dei servizi automobilistici

L'analisi della frequenza delle parole negli articoli considerati mostra che le parole più usate, con oltre 350 menzioni ciascuna, sono: auto, mobilità, veicoli, noleggio, sharing, mercato (Figura 5). Questo risultato non sorprende, poiché le parole più frequenti coincidono con le parole chiave usate per la selezione degli articoli da analizzare, quali auto, noleggio e sharing; tuttavia, la somma delle parole elettriche ed elettrica ammonta a circa 480 menzioni, risultando pertanto la terza parola più usata.

Il clustering testuale delle parole menzionate ha fornito un quadro generale delle principali narrazioni nei giornali analizzati dal 2020 al 2024: da un lato la transizione della mobilità nelle aree urbane, dall'altro la prospettiva automobilistica (Figura 6). Nella prima narrazione, vengono toccati diversi argomenti come il *car sharing*, lo *sharing* dei monopattini e il trasporto pub-

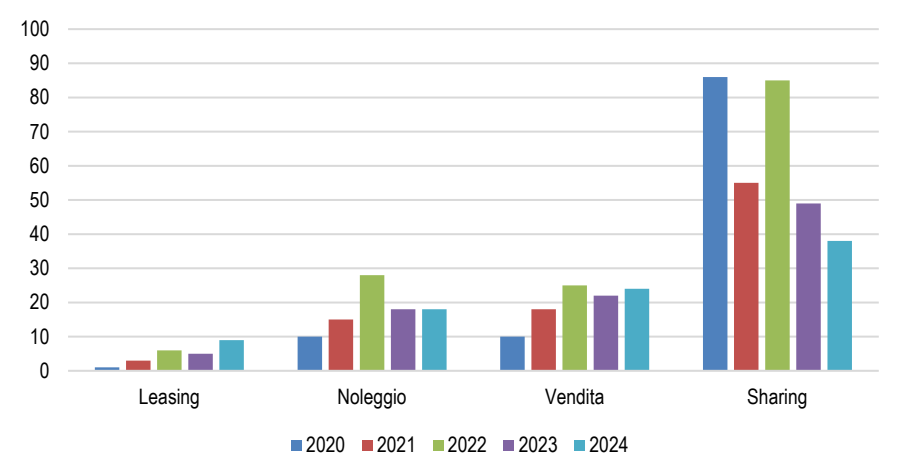
Fig. 6 – Clustering testuale degli articoli dal 2020 al 2024



Tab. 6 – Menzioni dei codici relativi ai modelli di business

Modello di business	2020	2021	2022	2023	2024	Totale
Leasing	1	3	6	5	9	24
MaaS	0	3	3	0	0	6
Pooling	0	2	0	4	1	7
Noleggio	10	15	28	18	18	89
Ride-hailing	0	0	0	2	0	2
Robo-taxi	1	1	0	0	1	3
Vendita	10	18	25	22	24	99
Services	1	6	8	0	0	15
Sharing	86	55	85	49	38	313
Software	2	4	0	0	0	6
Totale	111	107	155	100	91	564

Fig. 8 – Andamento delle menzioni dei codici relativi ai modelli di business di leasing, noleggio, vendita e sharing



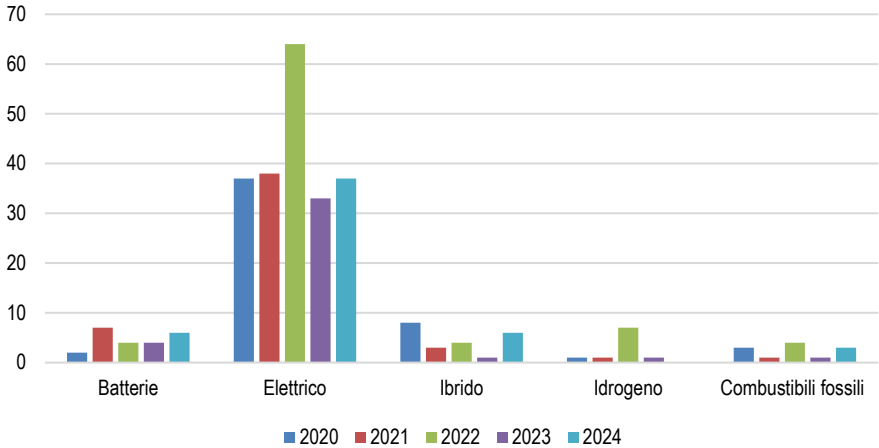
Il tipo di propulsione/carburante più citato è l’elettrico, con 209 riferimenti complessivi; altre opzioni tecnologiche hanno un numero di citazioni limitato, come si evince dalla tabella 7. L’andamento delle citazioni negli anni sembra mostrare un picco, sia per l’elettrico che per l’idrogeno, nel 2022 (Figura 9). Tale picco potrebbe essere dovuto al fatto che nel corso del 2022 diverse proposte legislative che compongono il pacchetto di norme europee “Fit for 55” sono state oggetto di negoziati. In particolare, il Consiglio euro-

peo ha adottato orientamenti generali sulle riduzioni delle emissioni e sul loro impatto sociale nel giugno 2022, e il Parlamento europeo ha raggiunto un accordo provvisorio con il Consiglio europeo nel marzo 2023. Infine, il Consiglio europeo ha adottato formalmente le nuove norme nel luglio 2023. Quindi è presumibile che il dibattito sulla transizione ecologica nell’industria automobilistica fosse particolarmente acceso in quel periodo.

Tab. 7 – Menzioni dei codici relativi al tipo di propulsione/carburante

Tipo di propulsione/carburante	2020	2021	2022	2023	2024	Totale
Batterie	2	7	4	4	6	23
Biocarburante	0	2	0	2	2	6
E-fuel	0	1	0	0	0	1
Elettrico	37	38	64	33	37	209
Ibrido	8	3	4	1	6	22
Idrogeno	1	1	7	1	0	10
Combustibili fossili	3	1	4	1	3	12
Neutralità Tecnologica	0	0	0	0	3	3
Totale	51	53	83	42	57	286

Fig. 9 – Andamento delle menzioni dei codici relativi ai tipi di propulsione/carburante più citati



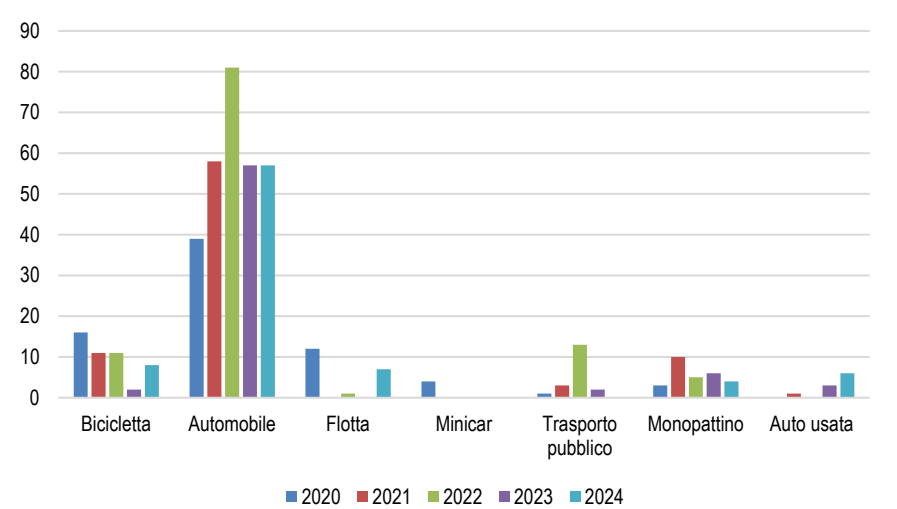
Sulle riviste considerate si parla prevalentemente di automobili (292 menzioni), poi di biciclette (48 menzioni) e di monopattini (28 menzioni). L’an-

damento delle menzioni negli anni considerati mostra un picco per le automobili e il trasporto pubblico nel 2022, un andamento decrescente per le biciclette, le flotte, le minicar, i monopattini e, in controtendenza, un andamento crescente per le auto usate (Tabella 8, Figura 10).

Tab. 8 – Menzioni dei codici relativi al tipo di veicolo

Tipo di veicolo	2020	2021	2022	2023	2024	Totale
Bicicletta	16	11	11	2	8	48
Automobile	39	58	81	57	57	292
Flotta	12	0	1	0	7	20
Minicar	4	0	0	0	0	4
Micromobilità	3	1	2	3	1	10
Motocicletta	1	2	0	0	0	3
Trasporto pubblico	1	3	13	2	0	19
Autobus	1	0	0	1	0	2
Monopattino	3	10	5	6	4	28
Auto usata	0	1	0	3	6	10
Van	0	0	0	0	1	1
Totale	80	86	113	74	84	437

Fig. 10 – Andamento delle menzioni dei codici relativi ai tipi di veicoli più citati



L’analisi delle co-occorrenze dei concetti codificati ha confermato le relazioni emerse dall’analisi di frequenza delle parole negli articoli esaminati ed ha permesso di identificare le relazioni tra i concetti meno frequenti relativi ai modelli di business, al tipo di propulsione/carburante e al tipo di veicolo. Infatti, in relazione al business model e al tipo di propulsione-carburante, la Tabella 9 mostra che le vendite sono spesso associate all’elettrico, così come avviene per lo sharing e il noleggio. Il modello di vendita tradizionale del prodotto è anche associato all’ibrido, così come avviene per il noleggio.

Tab. 9 – Co-occorrenze dei codici Business model/tipo di propulsione-carburante, 2020-2024 (n. riferimenti)

Business model/tipo di propulsione-carburante	Batterie	Biocarburante	E-fuel	Elettrico	Ibrido	Idrogeno	Combustibili fossili	Neutralità Tecnologica	Totale
Leasing	3	0	0	7	0	0	0	1	11
MaaS	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pooling	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noleggio	2	0	0	37	5	0	2	1	47
Ride-hailing	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Robo-taxi	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Vendita	4	0	1	68	11	3	2	0	89
Servizi	2	0	0	4	1	0	1	0	8
Sharing	4	1	0	60	0	2	0	0	67
Software	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Totale	16	1	1	180	17	5	5	2	227

La Tabella 10 mostra che la menzione delle autovetture è spesso associata alla vendita, quindi allo sharing e infine al noleggio. La menzione del modello di business del sharing è spesso associata anche alla bicicletta e al monopattino.

Tab. 10 – Co-occorrenze dei codici Business model/tipo di veicolo, 2020-2024 (n. riferimenti)

Business model/tipo di veicolo	Bici cicletta	Automobile	Flotta	Minicar	Micromobilità	Motocicletta	Trasporto pubblico	Monopattino	Auto usata	Van	Totale
Leasing	0	16	2	0	1	0	0	0	0	0	19
MaaS	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pooling	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Noleggio	2	65	6	4	2	0	0	2	2	0	83
Ride-hailing	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Robo-taxi	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Vendita	4	90	1	0	1	0	0	4	4	0	104
Servizi	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	10
Sharing	30	87	9	2	4	2	12	24	0	1	171
Software	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totale	36	280	19	6	8	2	12	30	6	1	400

Infine, la Tabella 11 mostra che i discorsi sull’elettrico sono associati a diverse tipologie di veicoli: si parla principalmente di automobili elettriche, poi anche di flotte, biciclette, trasporto pubblico e monopattini. In relazione alle automobili si parla anche di batterie, di opzioni ibride e, limitatamente, di altri sistemi di propulsione o di carburante, come i combustibili fossili, l’idrogeno o il biocarburante.

Tab. 11 – Co-occorrenze dei codici Tipo di propulsione-carburante/tipo di veicolo, 2020-2024 (n. riferimenti)

Tipo di propulsione-carburante/tipo di veicolo	Bicicletta	Automobile	Flotta	Minicar	Micromobilità	Motocicletta	Trasporto pubblico	Monopattino	Auto usata	Van	Totale
Batterie	0	14	0	0	0	0	0	0	1	0	15
Biocarburante	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E-fuel	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elettrico	12	157	13	4	5	2	6	4	3	0	206
Ibrido	0	18	2	0	0	0	0	0	1	0	21
Idrogeno	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	8
Combustibili fossili	0	7	1	0	0	0	0	0	1	0	9
Totale	12	205	16	4	5	2	9	4	6	0	263

L’analisi del contenuto degli articoli ci ha permesso di andare oltre l’identificazione dei temi maggiormente trattati e delle loro relazioni, per capire come questi temi vengono narrati. Ad esempio, la mobilità per mezzo di monopattini elettrici spesso sembra essere una soluzione per la mobilità sostenibile in ambito urbano, piuttosto apprezzata dai cittadini e sta registrando un aumento sia in termini di vendite che di soluzioni di *sharing*; tuttavia viene descritta come un’alternativa promettente ma rischiosa per la mobilità urbana, a causa degli incidenti e dei problemi assicurativi. Ad esempio, nel 2021 la condivisione di biciclette e monopattini veniva considerata come una soluzione di trasporto adatta agli spostamenti urbani in combinazione con i mezzi pubblici soprattutto per persone non dotate di auto di proprietà. Nel 2022 veniva invece considerata un’alternativa anche per chi era in possesso di un’automobile di proprietà, ma sceglieva di acquistare un monopattino, una bicicletta o e-bike, o di utilizzare quelli in *sharing*, perché ritenuta opzione di trasporto più conveniente rispetto all’auto privata a causa dell’aumento del prezzo di benzina e gasolio oppure più sicura in termini di minore rischio di contagio rispetto all’utilizzo dei mezzi pubblici. A partire dall’anno successivo, la narrazione pone l’accento sulla decisione di alcuni comuni di introdurre restrizioni all’uso dei monopattini nelle città a causa dei rischi connessi al loro utilizzo (es. i Comuni di Roma e Milano).

Pensare però che biciclette e monopattini possano sostituire i mezzi più tradizionali di spostamento, dall'auto al trasporto pubblico, è però oggi impensabile. L'auto in particolare è molto diffusa tra chi si muove in periferia e tra i pendolari, mentre la bicicletta è, per il 69% dei suoi utilizzatori, un mezzo utilizzato esclusivamente nel tempo libero. Chi invece si avvale spesso del car sharing e del monopattino lo fa perché non ha un'auto di proprietà e in combinazione con il trasporto pubblico locale. [Gianluca Di Loreto, partner di Bain Company] (*Corriere della Sera* [Italia], 19 luglio 2021).

Gli italiani lasciano sempre più spesso l'auto privata a casa e preferiscono muoversi ricorrendo a mezzi di trasporto alternativi e più economici – spiega il presidente Carlo Rienzi –. Un cambiamento dimostrato non solo dalla riduzione dei consumi di carburante, ma anche dalla crescita delle vendite di biciclette, monopattini, e-bike registrata negli ultimi mesi, e l'incremento del ricorso a mezzi in sharing in tutte le città della penisola. (*ANSA Financial News*, 26 agosto, 2022).

Manca poco meno di una settimana per l'addio di Parigi ai monopattini a noleggio. Il veto deciso dal referendum il primo aprile scorso dai cittadini contrari alla guida selvaggia farà sparire dal primo settembre le “trottinettes” dalla Ville Lumière. Una decisione, quella del referendum, che in Italia non ha trovato d'accordo i sindaci, i quali invocano regole più stringenti, considerando che ci sono oltre 35.550 monopattini in condivisione. A Roma, comunque, è stata decisa una drastica riduzione da 14.500 a 9.000 e in centro solo 3.000. (*ANSA Financial News*, 26 agosto 2023).

I monopattini sono 2000 [a Milano]. Nella classifica dell'utilizzo arrivano per primi proprio i monopattini con 9.053 noleggi giornalieri e una durata media di 16 minuti. «Siamo a un bivio e dobbiamo decidere cosa fare su questi mezzi», ha detto il sindaco. «Anche noi non abbiamo spinto per la diffusione dei monopattini. Siamo consapevoli che sono visti da alcuni cittadini in modo non così positivo, ma noi dobbiamo bilanciare, da un lato, i rischi legati al servizio e il fatto che sono dei mezzi ecologici». (*Corriere della Sera* [Italia], 4 aprile 2024).

Tra il 2020 e il 2021, il trasporto pubblico è stato spesso associato a rischi più elevati per la salute a causa del COVID-19, mentre l'auto privata veniva descritta come un mezzo di trasporto più sicuro. Ad esempio, il 12 maggio 2020 l'ANSA riportava le parole del presidente della Regione Liguria e vice presidente della Conferenza delle Regioni Giovanni Toti, il quale parlava di un crollo di passeggeri nel trasporto pubblico durante l'emergenza coronavirus e delle conseguenze sul bilancio delle Regioni, mentre il 9 ottobre 2020 sul *Corriere della Sera* di Torino si paventava la possibilità che il trasporto pubblico perdesse il 20% dei viaggiatori universitari a favore di mezzi rite-

nuti più sicuri in periodo di pandemia quali la bicicletta, l'auto privata, il monopattino, i veicoli in sharing, come emerso da un'indagine nazionale sulla mobilità casa-università svolta dalla Rete delle Università Sostenibili.

Negli ultimi anni, invece, il trasporto pubblico è stato rappresentato come valida alternativa all'uso dell'auto privata per gli spostamenti in area urbana, se potenziato e reso meno inquinante, sia da associazioni di categoria che da ONG.

Tornando alla mobilità, due terzi del campione dice inoltre di avere pressoché abbandonato i mezzi di trasporto più inquinanti: il 33% opta, quando possibile, per il servizio pubblico, il 19% preferisce muoversi direttamente a piedi, il 13% utilizza biciclette o monopattini, mentre il 4% sta sperimentando altre forme di micromobilità elettrica, come l'hoverboard o il monowheel [secondo l'indagine «I giovani e la mobilità sostenibile», realizzata da Skuola.net per Eco, Festival della Mobilità sostenibile e delle città intelligenti]. (*Corriere della Sera* [Italia], 23 settembre 2024).

Le soluzioni per ridurre l'affollamento riguardano «nuovi tram, prolungamenti delle metro, anello ferroviario, nuove preferenziali, percorsi ciclopeditoni sicuri, pedonalizzazioni, sviluppo della sharing mobility, zone 30». [Legambiente] (*Corriere della Sera* [Italia], 3 dicembre 2024).

L'andamento delle vendite di automobili elettriche è rappresentato in termini positivi all'inizio del periodo considerato e in termini negativi alla fine, mentre le vendite di automobili a combustibile fossile sono spesso narrate in termini negativi in relazione al declino delle immatricolazioni nel post-pandemia. La crisi dell'auto e il calo delle vendite vengono spesso attribuiti all'aumento dei prezzi delle auto. Queste narrazioni sono spesso associate alle richieste di incentivi:

Quanto alle auto elettriche, salgono ancora, ma, nonostante il «traguardo» delle 200.000 vetture elettriche circolanti, il ritmo dell'aumento resta troppo debole rispetto agli altri grandi Paesi europei, sottolinea Motus-E. [...] «Di fronte a questi numeri è indispensabile aprire una riflessione seria sulla modifica degli attuali strumenti incentivanti», spiega il segretario generale di Motus-E, Francesco Naso. Un tema su cui batte anche il nuovo presidente di Anfia, Roberto Vavassori: «Rimane distante il dato del 2019, ultimo anno quasi normale per le vendite del settore, con oltre il 19% di vendite da recuperare. Nei mesi estivi, le immatricolazioni seguono una naturale tendenza al ribasso, senza contare che i potenziali acquirenti sono condizionati dall'attesa dell'annunciata rimodulazione degli incentivi ad oggi in vigore per l'acquisto di vetture a bassissime e zero emissioni che è fondamentale concretizzare presto, per stimolare la domanda e

accelerare il rinnovo del parco circolante in ottica green». (*ANSA Financial News*, 5 ottobre 2023).

Gli incentivi all'acquisto dell'auto sono un fattore importante per consentire il rinnovo e la crescita delle immatricolazioni: negli ultimi anni i prezzi sono aumentati notevolmente, allontanando la parte di clientela con reddito più basso», afferma il presidente di Areté. «Inoltre, in questa fase delicata di transizione gli incentivi dovrebbero essere erogati sia per le vetture tradizionali (benzina e diesel, ndr), sia per quelle ibride ed elettriche. Anche perché, per il momento, i prezzi delle automobili elettriche sono ancora elevati e quindi il loro acquisto è legato soprattutto agli alti spendenti, i quali necessitano meno degli incentivi: meglio destinare le risorse a chi ha un reddito medio e basso». (*Corriere della Sera* [Italia], 4 marzo 2024).

Le immatricolazioni in Europa nel primo semestre sono in calo di ben il 18,4% rispetto al periodo precedente alla pandemia. Lo mette in evidenza il Centro Studi Promotor. Il prodotto interno lordo dell'area – osserva – ha recuperato i livelli antecrisi, mentre il settore dell'auto accusa un forte ritardo. Questo dipende da diversi fattori. In primo luogo, i prezzi delle auto sono fortemente aumentati dal 2019 e a sostenere le vendite sono le imprese, comprese quelle di noleggio, mentre i privati non riescono a fronteggiare i rincari (*ANSA Financial News*, 18 luglio 2024).

Le flotte aziendali vengono rappresentate come un'opportunità per la transizione low-carbon:

La via principale è l'elettrificazione, ecco perché molte nuove auto sono ibride o elettriche. L'offerta è completa, ma le persone non riescono a farsi un'idea chiara e c'è chi spinge per tornare indietro rispetto agli obiettivi previsti. Mario Draghi nel suo ultimo rapporto l'ha scritto: «bisogna convertire prima le auto delle flotte aziendali che sono il 60% del parco circolante, mentre posticipare il 2035 comporterebbe un ulteriore ritardo rispetto alla Cina, leader in questo mercato». [dichiarazione di Michele Crisci, amministratore delegato di Volvo Italia e presidente di Unrae] (*Corriere della Sera* [Italia], 6 ottobre 2024).

Anche il noleggio a lungo termine di auto viene rappresentato come un'opportunità di transizione, da una parte perché rappresenta un'alternativa all'acquisto di un'automobile privata resa meno accessibile dall'aumento dei prezzi e dall'altra perché le automobili usate per questo tipo di servizio sono solitamente più recenti e quindi meno inquinanti rispetto al parco auto circolante italiano:

«Non vi è dubbio che l'emergenza COVID-19 stia spingendo gli italiani a preferire soluzioni di mobilità individuale», commenta Andrea Compiani, chief commercial officer di Car Server, la società italiana operativa nel noleggio a lungo termine acquisita lo scorso anno da UnipolSai. Per questa ragione Car Server, che ha da tempo aperto il suo business anche a privati, professionisti e partite Iva, ha deciso di proporre contratti di locazione delle auto anche di 96 mesi (8 anni), mentre prima della crisi sanitaria la durata non superava i cinque anni. (*Corriere della Sera* [Italia], 15 giugno 2020).

Il noleggio conferma la sua centralità nelle politiche volte ad accelerare la transizione ecologica del parco circolante italiano, tra i più vetusti in Europa», spiega Alberto Viano, presidente di Aniasa. «Non solo perché immatricola più auto green, ma anche perché le flotte aziendali contribuiscono ad immettere in circolazione vetture usate di ultima generazione, economicamente accessibili e meno inquinanti». (*Corriere della Sera* [Italia], 4 marzo 2024).

2.4.3.2. Discorsi contrastanti degli stakeholder sulla transizione ecologica dei servizi automobilistici

Le narrazioni dei diversi attori non sono omogenee. Diverse tipologie di stakeholder parlano di soluzioni per la transizione ecologica del settore automobilistico in termini diversi, esaltando alcune e ignorando altre, o mettendo in evidenza i limiti di specifiche soluzioni.

In relazione ai business model, il punto di vista dei consumatori è più spesso associato alla vendita, seguita dallo sharing, così come per i produttori di auto elettriche; il punto di vista dei produttori di auto è spesso associato a discorsi sulla vendita e poi sul noleggio; invece, la narrazione dei fornitori di servizi di mobilità ruota intorno al noleggio e poi allo sharing (Tabella 12). Mentre le narrazioni da parte delle associazioni di categoria in merito ai business model appaiono abbastanza bilanciate tra noleggio, sharing e vendita, appare chiaro che la narrazione delle istituzioni riguarda prevalentemente lo sharing.

Tab. 12 – Menzione dei modelli di business per tipologia di stakeholder

Stakeholder/business model	Leasing	MaaS	Pooling	Noleggio	Ride-hailing	Robo-taxi	Vendita	Servizi	Sharing	Software	Totale
Consumatori	3	0	0	11	0	0	22	0	21	0	57
Produttori di auto	9	0	1	17	0	0	26	7	13	2	75
Produttori di auto elettriche	2	0	0	2	0	1	8	2	7	0	22
Fornitori di servizi di mobilità	4	1	0	29	1	0	0	6	26	2	69
Consulenti	0	0	0	2	0	1	3	0	2	2	10
Concessionari	0	0	0	3	0	0	5	1	1	0	10
Lavoratori	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	4
Banche e istituzioni finanziarie	2	0	0	0	0	0	1	0	6	0	9
Associazioni di categoria	2	0	0	13	0	0	11	0	10	0	36
Istituzioni	1	3	5	4	1	0	6	0	56	0	76
Assicurazioni	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	6
Media	0	0	0	2	1	0	1	1	2	0	7
ONG	1	0	0	2	0	0	5	0	7	0	15
Partiti politici	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
Fornitori	1	1	0	2	0	0	0	0	8	0	12
Università ed enti di ricerca	0	0	0	0	0	1	6	0	9	0	16
Totale	25	5	7	88	3	3	99	17	174	6	427

In termini di tecnologia, gli stakeholder esprimono spesso le loro opinioni sui veicoli elettrici, talvolta abbinate a discorsi su soluzioni a batteria e ibride (Tabella 13).

Tab. 13 – Menzione del tipo di propulsione/carburante per tipologia di stakeholder

Stakeholder/tipo di propulsione-carburante	Batterie	Biocarburante	E-fuel	Elettrico	Ibrido	Idrogeno	Combustibili fossili	Neutralità Tecnologica	Totale
Consumatori	1	1	0	29	3	0	2	0	36
Produttori di auto	7	0	0	50	7	4	2	0	70
Produttori di auto elettriche	5	0	0	14	0	0	0	0	19
Fornitori di servizi di mobilità	5	0	0	27	0	1	1	0	34
Consulenti	0	1	0	6	1	0	2	0	10
Concessionari	0	0	0	8	1	0	1	0	10
Lavoratori	1	0	0	3	0	1	0	0	5
Banche e istituzioni finanziarie	1	1	0	6	0	1	0	0	9
Associazioni di categoria	0	0	1	21	3	0	1	0	26
Istituzioni	2	1	0	23	1	3	0	1	31
Assicurazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	0	0	0	2	0	0	0	0	2
ONG	0	1	0	7	2	0	0	0	10
Partiti politici	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Fornitori	2	0	0	6	0	1	0	1	10
Università ed enti di ricerca	0	0	0	9	2	1	1	0	13
Totale	24	5	1	211	20	12	11	2	286

In termini di tipologia di veicolo, la narrazione degli stakeholder converge sull’automobile; tuttavia, sia le prospettive dei consumatori che quelle delle istituzioni sono messe spesso in relazione anche alle biciclette e ai monopattini (Tabella 14).

Tab. 14 – Menzione del tipo di veicolo per tipologia di stakeholder

Stakeholder/tipo di veicolo	Bici diletta	Automobile	Flotta	Minicar	Micromobilità	Motocicletta	Trasporto pubblico	Monopattino	Auto usata	Van	Totale
Consumatori	19	50	2	0	2	3	4	8	1	0	89
Produttori di auto	1	68	4	1	0	0	0	1	1	0	76
Produttori di auto elettriche	0	11	0	0	4	0	0	1	0	0	16
Fornitori di servizi di mobilità	5	43	3	1	0	0	2	2	2	0	58
Consulenti	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9
Concessionari	0	9	0	0	0	0	0	0	2	0	11
Lavoratori	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Banche e istituzioni finanziarie	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Associazioni di categoria	1	28	3	0	0	2	0	2	0	1	37
Istituzioni	20	38	1	0	2	0	11	16	2	1	91
Assicurazioni	5	3	0	0	0	0	0	4	0	0	12
Media	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
ONG	3	10	1	0	0	0	2	0	0	0	16
Partiti politici	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fornitori	0	5	1	0	2	0	0	0	0	0	8
Università ed enti di ricerca	4	20	0	0	2	0	3	1	0	0	30
Totale	58	310	16	2	12	5	22	35	8	2	470

L’analisi del contenuto degli articoli ha permesso non solo di identificare gli argomenti più trattati in relazione a specifici stakeholder, ma anche di capire come questi temi vengono narrati. I risultati mostrano che la visione degli stakeholder può variare non solo a seconda dell’attore, ma anche nel tempo. Ad esempio, secondo un’associazione di categoria dell’industria automobilistica, nel 2020 la transizione verso l’elettrico, supportata da incentivi pubblici, era troppo rapida, limitava la libera scelta dei consumatori e stava creando forti distorsioni:

Rimodulando la seconda tornata dell'ecobonus, il governo ha fortemente favorito gli elettrici o comunque i veicoli a basso impatto ambientale. Scelta non del tutto condivisa dall'Unione di costruttori esteri (Unrae): «La suddivisione dei finanziamenti in tre plafond è disconnessa dalle reali segmentazioni di mercato e rischia di frenare le libere scelte dei consumatori», ha detto il presidente dell'associazione, Michele Crisci. Che ha aggiunto: «È verosimile pensare che il plafond di cento milioni di euro destinato ai veicoli che emettono da 91 a 110 g/km di CO₂ si esaurirà anzitempo creando inevitabili distorsioni di mercato» (*Corriere della Sera* [Italia+, 14 settembre 2020]).

Nel 2024, la stessa associazione ha dichiarato che l'elettrificazione è la via principale per la transizione verso una mobilità a basse emissioni di carbonio e che il mercato è pronto ad adottare gli incentivi necessari, come già citato nella sezione precedente. Nella narrazione di altri stakeholder, come ricercatori, produttori di auto elettriche e società finanziarie, la transizione verso l'adozione delle auto elettriche è troppo lenta. Nelle parole di un'istituzione finanziaria:

Se è probabile che la maggior parte delle società abbia raggiunto l'obiettivo di 95 g CO₂/km nei dati 2020, «l'eredità dell'inquinamento lasciata da quelle che non vanno nella corretta direzione sarà significativa», perché le auto vendute oggi saranno su strada in media per 12 anni, se non 20. Per Federated Hermes è necessario, perciò, accelerare il processo di adozione dei veicoli elettrici a batteria (Bev). «Con la riqualificazione della forza lavoro», conclude il rapporto, «è quindi la chiave per ottenere il 100% di penetrazione di questi veicoli richiesto idealmente entro il 2030 o il 2035 al più tardi» (*Milano Finanza*, 9 marzo 2021).

Alcuni fornitori e istituzioni invocano la neutralità tecnologica in nome della libertà:

«Sbagliato vedere l'elettrico come unica soluzione per il futuro dell'automobile», dice Paolo Scudieri, numero uno di Adler Group (lavorazione di materie plastiche) ed ex presidente dell'Associazione nazionale della filiera dell'industria automobilistica. «Il processo di transizione energetica voluto dall'UE – spiega – limita la nostra libertà, in un momento in cui il mercato sta vivendo nell'incertezza; al contrario, dobbiamo essere in grado di aggredirlo. Ci vuole chiarezza: la neutralità tecnologica dà maggiore spazio a tutto il settore dell'automotive, componentistica compresa» (*Corriere della Sera* (Italia), 24 settembre 2024).

I produttori di auto tradizionali, in particolare Stellantis, hanno narrato in termini negativi la transizione elettrica dell'industria automobilistica, criticando le decisioni dell'Unione europea, prima, e poi invocando incentivi per sostenere le vendite delle auto elettriche. In particolare, l'allora amministra-

tore delegato di Stellantis sosteneva che «*l’atteggiamento dogmatico dei politici circa lo stop alle auto termiche previsto al 2035 “sta uccidendo il futuro della mobilità” così come la libertà dei cittadini*» (*Milano Finanza*, 18 ottobre 2022) e, seppur dipingendo la transizione elettrica come un’opportunità, paventava la concorrenza dei produttori cinesi, associando i costi elevati e le normative dell’UE alla limitazione della libertà dei cittadini. La narrazione di Stellantis generalmente prospettava in termini negativi le decisioni di Bruxelles lamentando il costo della transizione all’elettrico e invocando incentivi ai consumatori per supportare le vendite:

La crescita delle vendite di auto elettriche dipende dagli aiuti: in Germania, appena sono stati tolti, le vendite sono crollate (*Milano Finanza*, 23 febbraio 2023).

«Saremo diretti nello spiegare la realtà dell’industria a cui si chiede una trasformazione pericolosa. Se dobbiamo assorbire il 40% dei costi, non ci si può aspettare che lo faremo senza nessun cambiamento nella società». Già, i costi. Secondo il manager, il passaggio all’elettrico auspicato da Roma e Bruxelles ha un prezzo di cui Stellantis non si può fare carico da sola. (*Milano Finanza*, 24 gennaio 2024).

La narrazione delle case automobilistiche tradizionali non è solo negativa; spesso le notizie riportano il buon andamento delle vendite di BEV e il lancio di nuove automobili elettriche; ad esempio, il Corriere della Sera (Italia) il 29 giugno 2020 riportava che entro il 2022 la Mercedes avrebbe avuto in listino 130 versioni dell’intera gamma tra ibride di ogni tipo, elettriche e con celle a combustibile. Mentre Volvo nel 2023 ha annunciato di aver completato la conversione elettrica di tutti i modelli plug-in o full electric:

I nostri tempi di lavoro per questa transizione sono molto rapidi: Volvo aveva già annunciato nel 2019 che tutte le vetture lanciate da quel momento in avanti avrebbero avuto a che fare con l’elettrificazione. Questo è puntualmente successo, e la resa commerciale della gamma Recharge ha sorpreso noi stessi (la quota di modelli con trazione completamente elettrica e ibrida plug-in nel primo trimestre dell’anno ha totalizzato il 41% delle vendite complessive dell’azienda nel mondo, il 62% in Europa; la quota di full-electric si è attestata al 18%, ndr). Stiamo anticipando i tempi perché crediamo sia urgente muoversi in questa direzione e lo stiamo facendo anche con un colloquio molto chiaro con i nostri fornitori. (*Corriere della Sera* [Italia], 17 maggio 2023).

Una narrazione della transizione dell’industria automobilistica tramite l’elettrificazione particolarmente positiva è quella proposta da Volkswagen:

Il futuro è elettrico. Abbiamo già in gamma vetture che percorrono oltre 500 km con una sola carica e la disponibilità in Italia di oltre 47.000 punti di ricarica, di cui oltre 3.000 ultrafast. Già oggi il costo totale di proprietà calcolato su 5 anni di vita di una Volkswagen ID.3 è inferiore a quello di una Golf TDI. Per le grandi rivoluzioni tecnologiche, la prima fase è la più impegnativa ma anche la più stimolante. [Marcus Osegowitsch, amministratore delegato di Volkswagen Group Italia] (*Corriere della Sera* [Italia], 22 novembre 2023).

I nuovi attori nell'industria automobilistica, gli innovatori, spaziano dalle imprese produttrici di auto elettriche come Tesla agli importatori di auto elettriche quali Koelliker. La narrazione copre prevalentemente temi quali il numero di auto elettriche vendute, il prezzo, l'autonomia delle auto elettriche, oppure i veicoli alternativi per la mobilità urbana quali ad esempio le microcar:

La chiusura alle auto, da parte delle amministrazioni che hanno spinto per la pedonalizzazione, è stata l'occasione per aprire il mercato dei monopattini, delle due ruote, delle microcar, per lanciare la rivoluzione dell'elettrico e della mobilità su misura, più gentile. Microlino è tutto questo: una piccola macchina che si muove facilmente anche nelle strade strette, da usare in ogni condizione climatica, adatta a tutti, giovani e anziani. Potrà essere affiancata da soluzioni di noleggio che proponiamo quando servono vetture più importanti. Lo sharing sarà un modello vincente nel futuro, il nostro obiettivo rimane quello di offrire molte opzioni ai consumatori. (*Corriere della Sera* [Italia], 25 settembre 2023).

Se i produttori di auto tradizionali tentano di delegittimare gli obiettivi europei per la transizione ecologica o di rappresentare la propria azienda come allineata a essa, le imprese innovative lanciano nuove soluzioni di mobilità e cercano di superare i limiti dei veicoli elettrici già immessi sul mercato. Ad esempio, il *battery swapping*:

Eni e XEV, casa automobilistica fondata a Torino nel 2018, hanno siglato un accordo per la mobilità urbana sostenibile. Nel maggio 2021, XEV ha lanciato la YOYO, la sua prima city car completamente elettrica guidabile già dai 16 anni con patente B1. Ora, grazie all'accordo con Eni, il servizio di "battery swapping", Battery Xchange, ovvero la sostituzione di batterie scariche con batterie cariche, potrà essere disponibile nei prossimi mesi in un numero selezionato di stazioni di servizio del cane a sei zampe. (*ANSA Financial News*, 3 settembre 2021).

La narrazione sui consumatori e le automobili elettriche assume toni negativi, infatti, spesso si dibatte sul prezzo troppo elevato delle auto elettriche, sui tempi di ricarica della batteria, o sui limiti dell'infrastruttura di ricarica:

«L'auto elettrica costa in media più del 50% del corrispondente termico e solo con gli incentivi gli si avvicina dal punto di vista economico», prosegue Di Loreto [di Bain & Company]. «La batteria incide per buona parte del prezzo finale ed ha ancora un'incidenza molto alta per le vetture di segmento inferiore, destinate al trasporto urbano. Non a caso alcune marche hanno deciso di non produrre più le vetture più piccole». Nel passaggio si rischia, cioè, di dimenticare il mercato di massa, creando una polarizzazione nella mobilità fra chi si potrà permettere l'auto elettrica di proprietà e chi «resterà a piedi». (*Milano Finanza*, 11 dicembre 2021).

Alimentano questi temi anche i produttori di automobili tradizionali, come Stellantis, il cui CEO, Carlos Tavares, paventava «un problema di stabilità sociale» per quella classe media che non avrebbe potuto permettersi un veicolo elettrico (*Milano Finanza*, 22 ottobre 2022).

Le narrazioni relative ad altre opzioni tecnologiche sono limitate nelle notizie analizzate. Si riferiscono soprattutto ad alcune sperimentazioni e progetti pilota come la prima stazione di servizio di Venezia per il rifornimento di idrogeno in area urbana, sviluppata da Eni in collaborazione con Toyota.

Il discorso sui modelli di business alternativi ai prodotti puri è più ampio. La narrazione sullo sharing è più frequente rispetto a quella relativa alla vendita, e quella del modello di business del noleggio segue da vicino quella della vendita. La narrazione relativa al noleggio è fortemente sostenuta dalle associazioni di riferimento e dai fornitori di servizi di mobilità:

«La mobilità necessita di misure strutturali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di contenimento delle emissioni decisi a livello europeo, a partire da interventi legislativi per alleggerire la pressione fiscale», spiega Alberto Viano, presidente di Aniasa. «Diffondere l'utilizzo del noleggio, specialmente tra i privati, non può che garantire immediati vantaggi a sostegno del mercato automobilistico, del ricambio del parco circolante, della transizione ecologica e anche dell'emersione fiscale». (*Corriere della Sera* [Italia], 12 giugno 2023).

Tuttavia, le notizie segnalano un trend positivo nel mercato del noleggio e del leasing auto, che attrae diversi operatori del settore bancario e delle case automobilistiche tradizionali:

È anche in risposta a questa tendenza [alti costi di possesso delle automobili] che il mercato dell'auto italiano si è popolato di player specializzati. Tra quelli maggiori c'è Sicily By Car, attesa a breve in Borsa, o anche Leasys, società del gruppo Stellantis che verrà ora divisa per il 50% con Credit Agricole. Ancora per metà italiana, del gruppo Fca Bank, è Drivalia, società per lo più concentrata sul noleggio a lungo termine e sulla nuova formula delle subscription: formule d'ab-

bonamento auto mensili acquistabili anche su Amazon. Concentrati prettamente sul leasing, in Italia si distinguono principalmente le controllate dei vari istituti di credito. Credemleasing, che ha recentemente siglato una partnership con Avvera (entrambe del gruppo Credem), con l'obiettivo per quest'ultima di raggiungere i 30 milioni di finanziamenti nel leasing del mondo automotive e dei beni strumentali, entro il 2025. Tra i nomi italiani anche UnipolRental, forte del binomio noleggio auto con cui si può godere anche della polizza e di tutti i servizi di mobilità del gruppo Unipol in un'unica rata mensile. In Italia una grossa fetta di mercato è però di nomi esteri come la francese Arval Service Lease, la statunitense Avis Budget Group, Hertz o Ald Automotive, controllata di maggioranza da Société Générale. Che siano estere o italiane, le società stanno comunque comprendendo la necessità di un cambiamento nell'offerta del mondo automotive. A farlo anche i costruttori, come Citroën (parte del conglomerato Stellantis) che sta valutando un leasing della durata di ben 15 anni. Finita l'era della proprietà per l'auto, sembra quindi essere iniziata quella della condivisione. (*Milano Finanza*, 22 ottobre 2022).

Sono ricorrenti le notizie di fusioni e acquisizioni; spesso i produttori di auto tradizionali acquisiscono fornitori di servizi di mobilità (es. leasing, noleggio, sharing) o creano delle joint venture con i *competitor* per rispondere alla concorrenza dei fornitori di servizi di mobilità.

Un altro segno di questa importante innovazione nel settore automobilistico è la trasformazione dei concessionari da venditori di auto a fornitori di servizi per l'auto:

Il nostro obiettivo, oltre a fare massa critica, è trasformare i nostri punti vendita in veri e propri centri per la mobilità. Quindi intendiamo crescere ed assumere – spiega Marco Utili, ceo di Biauto, con 430 milioni di ricavi. All'interno delle nostre sedi inseriamo servizi di carrozzeria, noleggio a breve e a lungo termine e i finanziamenti. Così affrontiamo le trasformazioni del settore e puntiamo al rilancio. (*Corriere della Sera*, 31 dicembre 2024, Torino Edizione).

Come sottolineato in precedenza, la narrazione sul modello di business relativo al noleggio riguarda soprattutto le nuove forme di noleggio, come il noleggio a lungo termine di auto per privati, mentre solitamente questo servizio era rivolto alle aziende, e il noleggio di flotte aziendali, mentre in passato le aziende private preferivano per lo più possedere le proprie flotte.

In passato le aziende avevano auto di proprietà nelle flotte. Oggi, invece, le prendono per lo più con contratti di noleggio a lungo termine, in modo da pagare solo un canone mensile e delegando gli altri oneri alla società di noleggio: una soluzione che piace anche ai privati, visto che consente di utilizzare una vettura

senza gli impegni che richiede la proprietà», conclude Ghenzer [presidente di Areté, società di consulenza specializzata nel settore automotive]. (*Corriere della Sera* [Italia] 4 marzo 2024).

Inoltre, questa narrazione è spesso unita alla possibilità di mettere sul mercato modelli nuovi e quindi meno inquinanti, sostituendo le vecchie flotte aziendali, ad esempio, con veicoli elettrici. Non mancano sperimentazioni di flotte di e-bike e monopattini per i dipendenti, come nel caso di Pirelli e Oracle, anche con la formula di noleggio a lungo termine.

La narrazione sui modelli di business relativi allo *sharing* è proposta principalmente da istituzioni pubbliche, soprattutto i comuni, dai fornitori di servizi di mobilità, e da ONG e istituti di ricerca, come soluzione di mobilità sostenibile. Ad esempio:

[È] l'urbanista e teorico dell'architettura Ratti a fornire elementi utili alla direzione da prendere: «Oggi disponiamo di tantissimi dati per capire come migliorare la mobilità urbana. A New York moltissimi veicoli ripetono le stesse tratte nello stesso arco di tempo. Basterebbe un'operazione di car sharing per ridurre i mezzi in strada del 40%», ha spiegato l'esperto. (*Corriere della Sera* [Italia], 28 giugno 2023).

Interessante un nuovo business model ideato da Link & Co. una casa automobilistica cino-svedese fondata nel 2016 di proprietà del gruppo Geely Automobile che viene proposto come alternativa all'auto elettrica per la transizione ecologica:

«In Europa le auto sono realmente utilizzate al 5%, mentre per tutto il resto del tempo sono parcheggiate, ed è una riflessione che tutti i costruttori dovrebbero fare. Sono una risorsa che diventerà normale condividere», sottolinea Appelgren. Già oggi è possibile mettere a disposizione la propria Lynk & Co ad altri utenti per un periodo determinato, a un prezzo stabilito da chi presta la vettura, mentre le commissioni coprono l'assicurazione. Tutto è gestito con un'app per smartphone che accetta le richieste, gestisce le prenotazioni e diventa la chiave per sbloccare le portiere. «Grazie all'intelligenza artificiale, probabilmente già entro questo decennio le auto a guida autonoma diventeranno una realtà, e avranno un impatto forte sull'industria. A quel punto, certi marchi non avranno più la forza di sopravvivere». La vera domanda è se sia meglio cambiare metodo piuttosto che aspettare il 2035 e le sue nuove auto. (*Corriere della Sera* [Italia] 6 maggio 2024).

In pratica, Link & Co. propone ai clienti che noleggiavano le proprie auto di condividerle tramite un'app. Questo modello di business va oltre lo sharing tradizionale, infatti mentre con lo sharing tradizionale il fornitore del servizio

di mobilità è proprietario dell'automobile e ne permette la fruizione all'utente dietro pagamento di un canone, in questo caso, l'utente paga un canone per l'utilizzo del prodotto, ma con un accesso limitato poiché altri possono accedervi in momenti diversi. Quindi, tramite una formula di noleggio + sharing, l'utente paga il canone per un noleggio a lungo termine, e può decidere di condividere questo veicolo nei periodi da lui prescelti e con utenti da lui stesso selezionati alla tariffa che ritiene adeguata. La casa automobilistica fornisce sia il servizio di noleggio che l'assicurazione e la piattaforma di sharing.

È interessante notare che i modelli di business basati sullo *sharing* non riguardano più solo le automobili e le biciclette, ma anche i monopattini, in particolare quelli elettrici, come ricordato nella sezione precedente.

2.4.4. Gli immaginari futuri della mobilità sostenibile secondo gli stakeholder italiani

Dalle interviste agli stakeholder sono emersi tre immaginari sul futuro del settore automobilistico al 2050: 1) l'immaginario *Auto as usual, a biocarburante*; 2) *E-Car Sharing Metropolitano*; 3) *La mia auto elettrica in periferia*. Questi immaginari possono essere considerati complementari in alcuni casi (*E-Car Sharing Metropolitano* e *La mia auto elettrica in periferia*), oppure alternativi.

Secondo l'immaginario *Auto as usual, a biocarburante*, immaginato da due associazioni di categoria, non ci sarà alcun cambiamento nella centralità dell'auto privata e aziendale per gli spostamenti individuali, sia in ambito urbano che extraurbano, poiché l'automobile è considerata un mezzo di trasporto economico, flessibile e comodo. La proprietà dell'auto rimarrà un cardine del sistema di trasporto, anche perché garantisce collegamento e flessibilità in un contesto orografico ritenuto difficile da collegare interamente mediante un servizio pubblico efficiente, poiché il cambiamento delle infrastrutture per i servizi pubblici richiede tempi molto lunghi. In questo immaginario non si prevedono cambiamenti, nemmeno in termini di sistemi di propulsione, sia per le auto sia per i bus turistici; i motori continueranno a essere a combustione interna. Secondo Federauto, la normativa europea porterà a un innalzamento della vita media del parco circolante e il mercato si sposterà sull'usato. Secondo An.Bi, per i pullman turistici il costo di acquisto di un modello elettrico o a idrogeno è troppo oneroso, l'infrastruttura di ricarica è insufficiente e ciò renderebbe la soluzione di trasporto poco competitiva. In questa prospettiva i biocarburanti, ottenuti da materie prime sostenibili, saranno la soluzione per la decarbonizzazione,

perché renderanno gli spostamenti più sostenibili e saranno facilmente diffusi attraverso l'attuale rete di distribuzione.

Secondo l'immaginario *E-Car Sharing Metropolitano*, immaginato dalla maggior parte degli intervistati (n. 11 stakeholder), la mobilità urbana al 2050 sarà diversa rispetto alla situazione attuale: anche se l'auto ne rimarrà comunque un punto cardine, la digitalizzazione e l'automazione cambieranno sia il modello di business sia il sistema di guida. Sulla modalità di guida dell'auto nelle aree urbane, si prevede, grazie all'innovazione digitale, una forte spinta verso la guida autonoma, che favorirà, attraverso una gestione centralizzata, una riduzione del numero di veicoli in ambito urbano, l'ottimizzazione degli spostamenti, la riorganizzazione dei percorsi a favore di una riduzione del traffico e una maggiore sicurezza sulle strade, in ottemperanza all'obiettivo europeo Zero morti sulle strade al 2050¹. Un altro cambiamento significativo sarà il passaggio dall'auto di proprietà a un mezzo condiviso, al quale si potrà accedere tramite soluzioni *pay per use*, come app o abbonamenti. Il car sharing è motivato soprattutto da un cambio di visione da parte dei giovani di oggi, fruitori della mobilità dei decenni futuri, del concetto di viaggio e di spostamento. A differenza delle generazioni della ricostruzione fino ai Millennials, per le quali la proprietà dell'auto rappresenta uno status-symbol di emancipazione, a partire dalla I-Generation, le persone vedono l'automobile come un mezzo per il raggiungimento della destinazione e sono disposte ad accettare un cambiamento verso una mobilità intesa come servizio, con accesso on demand possibilmente ad auto di piccole dimensioni per agevolare gli spostamenti e il parcheggio in ambito urbano. Inoltre, i veicoli in sharing permettono una deresponsabilizzazione del singolo in merito alla gestione del mezzo, come il rifornimento, le manutenzioni, l'assicurazione, ecc., demandate alle imprese proprietarie del mezzo offerto in sharing. In questo immaginario, i veicoli saranno elettrici, con un periodo iniziale di transizione per facilitare l'accettazione sociale del passaggio da un veicolo a combustione interna a un veicolo elettrico. Sebbene in questo immaginario il veicolo elettrico sia considerato il veicolo del futuro, alcuni stakeholder non escludono che altre opzioni tecnologiche possano affermarsi.

Nell'immaginario *La mia auto elettrica in periferia* ci si riferisce alla mobilità delle aree extraurbane o rurali, le quali rappresentano circa il 63,8% dei comuni italiani, a cui si può aggiungere un ulteriore 33% di aree classificate come piccole città e sobborghi, i quali ospitano circa il 74,8% della popola-

¹ European Commission, Vision Zero, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/index_en consultato il 20 maggio 2025.

zione residente². Una realtà eterogenea, sia per morfologia che per dislocazione geografica, che incide in modo considerevole sulle scelte di mobilità dei residenti. In questa varietà di ambiti extraurbani, l'auto di proprietà continuerà a svolgere un ruolo centrale nella mobilità, secondo due stakeholder, a causa dell'assenza di un servizio efficiente di trasporto pubblico che permetta un cambiamento modale, della comodità dell'auto privata nelle aree extraurbane, dove mancano le fonti di stress cittadino correlate all'uso dell'auto privata, come il traffico e il tempo impiegato per la ricerca di un parcheggio, e a causa dell'assenza del car sharing. Le auto saranno prevalentemente a combustione interna, grazie alla possibilità di acquistare auto usate; una volta spariti dalla circolazione i veicoli vetusti, le auto saranno elettriche.

2.5. Discussione e conclusioni

L'obiettivo di questo capitolo era far luce sui percorsi della transizione sostenibile della mobilità, in particolare dell'industria automotive, attraverso le dinamiche discorsive degli stakeholder, sia italiani sia europei, e i principali immaginari futuri.

L'analisi dei principali quotidiani europei dal 2020 al 2024 ha evidenziato che il tema più dibattuto in relazione alla transizione sostenibile dell'industria automobilistica è quello della vendita di automobili elettriche. È stata rilevata una forte convergenza tra gli stakeholder sull'adozione di veicoli elettrici. Le principali case automobilistiche dichiarano generalmente sostegno all'elettrificazione, ma sono nuovi player come Tesla e BYD a essere alla guida della transizione tramite i veicoli elettrici. La spinta all'elettrificazione dell'industria automobilistica è legata anche all'opportunità di creare nuovi stabilimenti produttivi per la produzione di batterie, di cui si narra la programmazione da parte dei fornitori di batterie. La narrazione degli utenti evidenzia, invece, le principali preoccupazioni che incidono sulla diffusione dei veicoli elettrici. Al centro di queste preoccupazioni ci sono le problematiche relative alle infrastrutture di ricarica, l'ansia da autonomia e la sostenibilità economica dei veicoli elettrici. Un'altra narrazione ricorrente è quella relativa alla necessità di incentivi fiscali e sussidi per rendere i veicoli elettrici più accessibili a una più ampia gamma di consumatori, soprattutto in un contesto di domanda fluttuante. In particolare, le associazioni di categoria richiedono più volte misure come tagli fiscali, sussidi e l'espansione delle

² ISTAT, *Annuario statistico italiano 2024, Sezione 1 Territorio*, pag. 2/42. Consultato il 23/05/2025 disponibile, al link <https://www.istat.it/storage/ASI/2024/capitoli/C01.pdf>.

infrastrutture di ricarica per aumentare la fiducia dei consumatori e stimolare la domanda di veicoli elettrici.

Le case automobilistiche tradizionali enfatizzano principalmente i modelli di business incentrati sulla vendita e sulla produzione di veicoli. Il discorso del settore è in gran parte radicato nelle pratiche consolidate di produzione e vendita di veicoli. Anche i produttori di veicoli elettrici sono citati in relazione al business tradizionale di vendita. Questo evidenzia il crescente passaggio ai veicoli elettrici e la dipendenza crescente dell'industria automobilistica dalle vendite di veicoli elettrici per guidare la crescita futura. Tuttavia, alcune case automobilistiche cominciano a considerare business model alternativi, come il car sharing, collaborando con aziende emergenti per promuovere la mobilità sostenibile.

Le narrazioni associate alla mobilità urbana riguardano prevalentemente la mobilità condivisa e i servizi di *ride-hailing on-demand* come modelli di business chiave. Il modello di mobilità condivisa riflette gli sforzi delle città per offrire opzioni di trasporto alternative e per ridurre la dipendenza dall'auto privata. La narrazione dei fornitori di servizi di mobilità rafforza ulteriormente l'enfasi sulla mobilità condivisa non solo tramite car sharing, ma anche tramite e-bike e monopattini elettrici. L'enfasi sui servizi on-demand, come il ride-hailing e la mobilità condivisa, riflette la domanda di soluzioni di trasporto più flessibili, sostenibili e convenienti da parte dei consumatori, soddisfatta da attori diversi rispetto alle tradizionali case automobilistiche e sostenuta dalle città.

La discussione sulle tipologie di veicoli è incentrata sulle automobili, anche se si discute di veicoli commerciali, di trasporto pubblico e di veicoli per la micromobilità. L'industria automobilistica rimane fortemente focalizzata su auto e furgoni, rafforzandone il ruolo di veicoli principali della mobilità. Tuttavia, le istituzioni e, in particolare, le città riconoscono la necessità di soluzioni di trasporto alternative, come treni, tram e autobus, soprattutto nelle aree urbane, dove svolgono un ruolo cruciale nella riduzione della congestione e delle emissioni. Ciò sottolinea gli sforzi in corso per ridurre la dipendenza dall'auto negli spazi urbani, promuovendo al contempo la sostenibilità. Soluzioni di micromobilità come biciclette e monopattini elettrici stanno guadagnando terreno nelle città, soprattutto perché i governi cercano alternative ai trasporti pubblici affollati e alla congestione del traffico. Questo evidenzia la spinta verso il trasporto multimodale, che integra il trasporto pubblico con altre opzioni di mobilità.

L'analisi dei quotidiani italiani dal 2020 al 2024, da una parte, conferma i risultati dell'analisi dei quotidiani europei; dall'altra, fornisce un approfondimento sulla narrazione nazionale della transizione sostenibile dell'indu-

stria automobilistica. Nel dibattito nazionale le due ampie narrazioni, una sulla transizione della mobilità nelle aree urbane e un'altra sul regime automobilistico, sono ancora più evidenti. Nella prima narrazione, vengono affrontati diversi argomenti come il *car sharing*, lo *sharing* dei monopattini e il trasporto pubblico, soprattutto con riferimento ad aree urbane, mentre nel secondo tema rientrano narrazioni relative ai servizi per i clienti, le tendenze di vendita delle auto, la transizione automobilistica europea e il ruolo delle auto elettriche, la crisi dell'auto, le vendite di auto elettriche e gli incentivi alla vendita di auto oltre al noleggio a lungo termine e alle flotte aziendali.

Sebbene questa parte dello studio mirasse ad approfondire la narrazione dei modelli di business alternativi al prodotto puro per la transizione a basse emissioni di carbonio dell'industria automobilistica, dall'analisi è emerso che la narrazione dominante riguarda comunque la produzione e la vendita delle auto elettriche. Tuttavia, anche quando si parla di altri modelli di business (es. *sharing*) e di mezzi alternativi (es. mezzi pubblici, biciclette, monopattini), il sistema di propulsione rimane prevalentemente elettrico.

A seconda dell'attore e del momento, le opinioni degli stakeholder possono variare. Ad esempio, la mobilità per mezzo di monopattini elettrici spesso viene prima descritta come una soluzione per la mobilità sostenibile in ambito urbano piuttosto apprezzata dai cittadini, tuttavia, a partire dal 2022 viene rappresentata come un'alternativa rischiosa per la mobilità urbana, a causa degli incidenti e dei problemi assicurativi, e si pone l'accento sulla decisione di alcuni comuni di introdurre delle restrizioni all'uso dei monopattini nelle città a causa dei rischi connessi al loro utilizzo (es. Comuni di Roma e Milano). Inoltre, nel 2021 la condivisione di biciclette e monopattini veniva considerata come una soluzione adatta agli spostamenti urbani in combinazione con i mezzi pubblici soprattutto per persone non dotate di auto di proprietà, mentre nel 2022 veniva invece rappresentata come un'alternativa anche per chi era in possesso di un'automobile di proprietà, perché più conveniente rispetto all'auto privata a causa degli aumenti del prezzo di benzina e gasolio, oppure più sicura in termini di minori rischio di contagio rispetto all'utilizzo dei mezzi pubblici. Infatti, tra il 2020 e il 2021, il trasporto pubblico è stato spesso associato a rischi più elevati per la salute a causa del COVID-19, mentre l'auto privata veniva descritta come un mezzo di trasporto più sicuro. Negli ultimi anni, invece, il trasporto pubblico è stato rappresentato come valida alternativa all'uso dell'auto privata per gli spostamenti in area urbana, se potenziato e reso meno inquinante, sia da associazioni di categoria che da ONG.

Da parte di alcuni attori si è rilevato un cambiamento strategico della narrazione da una oppositiva a una sostenitrice, ad esempio, secondo un'asso-

ciazione di categoria, nel 2020 la transizione verso l'elettrico, supportata da incentivi pubblici, era troppo rapida, limitava la libera scelta dei consumatori e stava creando forti distorsioni, mentre nel 2024, la stessa associazione ha dichiarato che l'elettrificazione era la via principale per la transizione verso una mobilità a basse emissioni di carbonio e che il mercato era pronto ad adottare gli incentivi necessari. La narrazione oppositiva, avvalendosi di argomentazioni quali la neutralità tecnologica, la limitazione della libertà di scelta del consumatore, la perdita di stabilità sociale, il costo e la velocità della transizione all'elettrificazione, è stata proposta prevalentemente da incumbent, associazioni di categoria e aziende della filiera dell'industria automobilistica. Questa narrazione può essere interpretata come un tentativo di mantenere lo status quo in termini di posizioni di mercato, di relazioni di potere e di favorire e legittimare aiuti economici al settore da parte delle istituzioni nazionali. Tuttavia, altri incumbent hanno adottato toni e argomenti più positivi, sottolineando i traguardi raggiunti in materia di nuovi modelli elettrici. Se i produttori di auto tradizionali tentano di delegittimare gli obiettivi europei per la transizione ecologica o di rappresentare la propria azienda come allineata a essa, le imprese innovative lanciano nuove soluzioni di mobilità e cercano di superare i limiti dei veicoli elettrici già immessi sul mercato. D'altro canto, giornalisti, società finanziarie, ricercatori e case automobilistiche elettriche definiscono la transizione attraverso l'adozione delle auto elettriche troppo lenta e ne caldeggiavano l'accelerazione.

Sebbene le vendite di auto elettriche dominino il dibattito pubblico, dall'analisi sono emerse altre narrazioni. In particolare, il dibattito sui modelli di business del noleggio si concentra soprattutto su nuove tipologie di noleggio, come il noleggio a lungo termine di auto per privati, mentre tradizionalmente questo tipo di noleggio era rivolto alle aziende. Inoltre, il dibattito sui modelli di business del noleggio include la prospettiva di trasformare le flotte di veicoli aziendali in flotte elettriche. Questa narrazione è supportata da diversi gruppi di stakeholder, tra cui concessionari, banche, associazioni di settore e fornitori di servizi di mobilità. Tuttavia, le notizie segnalano un trend positivo nel mercato del noleggio e del leasing auto, che attira diversi operatori del settore bancario e delle case automobilistiche tradizionali. Sono ricorrenti le notizie di fusioni e acquisizioni; spesso i produttori di auto tradizionali acquisiscono fornitori di servizi di mobilità (es. leasing, noleggio, sharing) o creano delle *joint venture* con i *competitor* per rispondere alla concorrenza dei fornitori di servizi di mobilità. Un altro segno di questa importante innovazione nel settore automobilistico è la trasformazione dei concessionari da venditori di auto a fornitori di servizi per l'auto. Inoltre, sta emergendo una narrazione sui monopattini, in particolare su quelli elettrici.

Questa innovazione tecnologica di nicchia ha guadagnato quote di mercato negli ultimi anni, ma gli stakeholder italiani hanno spesso descritto la soluzione come un'alternativa rischiosa per la mobilità. Ciò può essere interpretato come un tentativo di delegittimare questa innovazione di nicchia agli occhi dei cittadini che la adottano come alternativa sostenibile per la mobilità urbana. Non mancano sperimentazioni di flotte di e-bike e di monopattini per i dipendenti, anche con la formula di noleggio a lungo termine. La narrazione sui modelli di business relativi allo *sharing* è proposta principalmente da istituzioni pubbliche, soprattutto i comuni, dai fornitori di servizi di mobilità e da ONG e istituti di ricerca, come soluzione di mobilità sostenibile.

Questi risultati confermano altri studi che hanno analizzato la narrazione della transizione sostenibile della mobilità in Germania (Ertelt e Hawxwell, 2025; Richter e Haas, 2020). Infatti, la transizione dell'industria automobilistica viene narrata prevalentemente come trasformazione o riconfigurazione tecnologica dei veicoli ICE con veicoli elettrici, e gli incumbent, ovvero le case automobilistiche tradizionali, cercano di mantenere la loro posizione dominante all'interno del sistema automobilistico attraverso la narrazione della riconversione della produzione dei veicoli. Tuttavia, l'analisi evidenzia che questa posizione dominante è fortemente insidiata dagli attori di nicchia che producono esclusivamente auto elettriche. Questi attori stanno guadagnando legittimazione sociale attraverso narrazioni che li rappresentano come leader della transizione della transizione ecologica verso l'elettrico. La narrazione di altri stakeholder, quali consumatori e associazioni di categoria, converge su questo scenario di transizione. Tuttavia, emerge una narrazione parallela riguardante la mobilità nelle città che è proposta prevalentemente dalle istituzioni locali, le quali hanno un ruolo molto importante nel coordinare i regimi di mobilità che coesistono a livello urbano (Gasbarro e Bazzani, 2025). Questa narrazione, in particolare, legittima innovazioni di nicchia relative al sistema del trasporto pubblico e a quello della mobilità attiva e dello *sharing*.

In Italia, tuttavia, la narrazione da parte degli attori del regime automobilistico è prevalentemente oppositiva alla transizione elettrica, soprattutto da parte degli operatori nazionali, e questo potrebbe giustificare, in parte, il ritardo italiano nell'adozione delle auto elettriche rispetto all'Europa. Ma l'analisi nazionale ha messo anche in evidenza che esistono narrazioni parallele relative allo *sharing*, al noleggio e al leasing proposte da aziende clienti, da altri operatori o da attori operanti in altri regimi (es. trasporto pubblico e regime della mobilità attiva e dello *sharing*), attratti da opportunità di mercato aperte dalla transizione, che legittimano il passaggio ad altri modelli di business o ad altri mezzi di trasporto per la mobilità individuale.

Ciò rappresenta un'ulteriore minaccia per gli incumbent del regime automobilistico e mostra chiaramente che è necessario un cambiamento sostanziale da parte degli attori di regime, non solo narrativo, ma strategico, per evitare di perdere la propria posizione di leadership.

Tali narrazioni sono confermate anche dalle interviste agli stakeholder italiani, costituiti prevalentemente da associazioni di categoria, associazioni di consumatori e imprese del settore digitale. Infatti, dall'analisi delle interviste sono emersi tre immaginari per la mobilità al 2050: *Auto as usual*, *a biocarburante*, *E-Car Sharing Metropolitano* e, infine, *La mia auto elettrica in periferia*. Questi immaginari riflettono tutti la *scope incumbency*, ovvero le idee sul futuro ritenute plausibili sono plasmate intorno agli attuali assetti di potere. Infatti, negli immaginari, l'automobile resta centrale nel futuro della mobilità, sia urbana sia extraurbana. Il primo immaginario non vede alcun cambiamento se non il tipo di combustibile (biocombustibile), mentre gli altri due immaginari sono complementari ed entrambi convergono sull'uso dell'auto elettrica, di proprietà o in sharing a seconda che l'utente si sposti in periferia o in città. La prevalenza di un immaginario futuro legato all'automobile elettrica in condivisione conferma la narrazione dello sharing come tema dominante parallelo a quello dell'elettrificazione dei veicoli e dimostra che non solo il cambiamento tecnologico può guidare la transizione sostenibile della mobilità, ma che questo cambiamento deve essere accompagnato da una modifica dei comportamenti di uso del mezzo e della proprietà e dei modelli di business.

Questa analisi arricchisce la prospettiva della transizione socio-tecnica, dimostrando che, oltre alle innovazioni tecniche, è importante considerare anche le innovazioni del modello di business che possono essere introdotte e supportate da diverse tipologie di agenti, all'interno o all'esterno del sistema e a livello di nicchia. Ciò è particolarmente rilevante nell'ambito di una transizione sostenibile, in cui i bisogni dei consumatori devono essere soddisfatti da prodotti e servizi a basso impatto ambientale.

Lo studio ha implicazioni importanti per il sistema automobilistico. Dimostra che, all'interno del sistema, diversi attori hanno già abbracciato la transizione a basse emissioni di carbonio e stanno strutturando il dibattito pubblico per accelerare l'adozione non solo di veicoli elettrici, ma anche di modelli di business più sostenibili rispetto alla vendita di auto, come il car sharing, il noleggio e il leasing, o l'adozione di mezzi di trasporto alternativi (biciclette, monopattini). L'analisi indica che le pressioni sui sistemi automobilistici, provenienti da tutti e tre i livelli del sistema (micro, meso e macro), si riflettono in narrazioni di supporto che trovano eco nei quotidiani nazionali. Pertanto, se le aziende automobilistiche tradizionali continuano a

ritardare la transizione, sia in termini di innovazione tecnologica sia di rimodulazione del modello di business, è probabile che il regime venga destabilizzato e trasformato da altri attori, e che, in questo processo, le case automobilistiche tradizionali perdano il loro ruolo di leader.

Bibliografia

- ACEA – European Automobile Manufacturers’ Association (2025). *The Automobile Industry Pocket Guide 2025/2026*.
- ANFIA – Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica (2024). *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana e sui servizi per la mobilità 2024*.
- Arbeláez Vélez, A.M., Ivanova, D., Stadler, K. (2023). Shared mobility and lifestyles as mechanisms to reduce environmental impacts from passenger transportation. *Environmental Research Letters*, 18. doi: 10.1088/1748-9326/ace465.
- Ball, C.S., Vögele, S., Grajewski, M., Kuckshinrichs, W. (2021). E-mobility from a multi-actor point of view: Uncertainties and their impacts. *Technological Forecasting and Social Change* 170, 120925. doi: 10.1016/j.techfore.2021.120925.
- Corbin, J., Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research (3rd ed.): Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications. doi: 10.4135/9781452230153.
- Creutzig, F., Roy, J., Lamb, W.F., Azevedo, I.M.L., Bruine De Bruin, W., Dalkmann, H., Edelenbosch, O.Y., Geels, F.W., Grubler, A., Hepburn, C., Hertwich, E.G., Khosla, R., Mattauch, L., Minx, J.C., Ramakrishnan, A., Rao, N.D., Steinberger, J.K., Tavoni, M., Ürges-Vorsatz, D., Weber, E.U. (2018). Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nature Climate Change*, 8, 268-271. doi: 10.1038/s41558-018-0121-1.
- De Stefano, M.C., Montes-Sancho, M.J., Busch, T. (2016). A natural resource-based view of climate change: Innovation challenges in the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 139, 1436-1448. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.08.023.
- Dessi, F., Ariccio, S., Albers, T., Alves, S., Ludovico, N., Bonaiuto, M. (2022). Sustainable technology acceptability: Mapping technological, contextual, and social-psychological determinants of EU stakeholders’ biofuel acceptance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112114. doi: 10.1016/j.rser.2022.112114.
- Drexler, C.E., Verse, B., Hauslbauer, A., Lopez, J., Haider, S. (2022). Framing the mobility transition: public communication of industry, science, media, and politics in Germany. *Energy, Sustainability and Society*, 12, 50. doi: 10.1186/s13705-022-00374-0.
- Dubois, A., Gadde, L.-E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of Business Research, Markets as Networks*, 55, 553-560. doi: 10.1016/S0148-2963(00)00195-8.

- Entman, R.M. (1993). Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication*, 43, 51-58. doi: 10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x.
- Ertelt, S.-M., Hawxwell, T. (2025). The polysemous nature of the German Verkehrswende – Exploring the role of floating signifiers in shaping mobility futures. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 55, 100963. doi: 10.1016/j.eist.2025.100963.
- European Commission (2025). Fit for 55: Delivering on the proposals [WWW Document]. URL https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal/fit-55-delivering-proposals_en (accessed 9.9.2025).
- Fava, V., Favero, G. (2023). *From Transport History to History of Sustainable Mobility*. In: Cabigiosu, A., Lanzini, P. (Eds.). *The Green Transition of the Automotive Industry: From Technological Sustainable Innovation to Mobility Servitization*. Springer International Publishing. pp. 45-66. doi: 10.1007/978-3-031-37200-1_3.
- Gaiardelli, P., Resta, B., Martinez, V., Pinto, R., Albores, P. (2014). A classification model for product-service offerings. *Journal of Cleaner Production*, 66, 507-519. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.11.032.
- Gasbarro, F., Bazzani, F. (2025). City coordination for multi-regime interaction towards sustainability transition in urban mobility systems: an Italian case study. *Transport Policy*, 174, 103822. doi: 10.1016/j.tranpol.2025.103822.
- Geels, F.W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, NELSON + WINTER + 20 31, 1257-1274. doi: 10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- Geels, F.W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography, Special Section on Theoretical Perspectives on Climate Change Mitigation in Transport*, 24, 471-482. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021.
- Geels, F.W. (2018). Low-carbon transition via system reconfiguration? A socio-technical whole system analysis of passenger mobility in Great Britain (1990-2016). *Energy Research & Social Science*, 46, 86-102. doi: 10.1016/j.erss.2018.07.008.
- Geels, F.W., Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36, 399-417. doi: 10.1016/j.respol.2007.01.003.
- Geels, F.W., Schot, J. (2010). Introduction: Exploration of the research topic. Transitions to Sustainable Development. *New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*, 11-17. doi: 10.4324/9780203856598.
- Geels, F.W., Sovacool, B.K., Schwanen, T., Sorrell, S. (2017). Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, 357, 1242-1244. doi: 10.1126/science.aao3760.
- Genzlinger, F., Zejnilovic, L., Bustinza, O.F. (2020). Servitization in the automotive industry: How car manufacturers become mobility service providers. *Strategic Change*, 29, 215-226. doi: 10.1002/jsc.2322.
- Gioia, D.A., Corley, K.G., Hamilton, A.L. (2013). Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology. *Organizational Research Methods*, 16, 15-31. doi: 10.1177/1094428112452151.

- Hackbarth, A., Madlener, R. (2016). Willingness-to-pay for alternative fuel vehicle characteristics: A stated choice study for Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, 89-111. doi: 10.1016/j.tra.2015.12.005.
- Hajer, M.A. (1997). *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy*. Oxford University Press.
- Hawxwell, T., Hendriks, A., Späth, P. (2024). Transformative or incumbent futures? How the future of mobility is imagined in sustainability transitions research. *Futures*, 159, 103325. doi: 10.1016/j.futures.2024.103325.
- Hermwille, L. (2016). The role of narratives in socio-technical transitions. Fukushima and the energy regimes of Japan, Germany, and the United Kingdom. *Energy Research & Social Science*, 11, 237-246. doi: 10.1016/j.erss.2015.11.001.
- Köhler, J., Turnheim, B., Hodson, M. (2020). Low carbon transitions pathways in mobility: Applying the MLP in a combined case study and simulation bridging analysis of passenger transport in the Netherlands. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119314. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.003.
- Krippendorff, K. (2019). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Sage Publications. doi: 10.4135/9781071878781.
- Lachman, D.A. (2013). A survey and review of approaches to study transitions. *Energy Policy*, 58, 269-276. doi: 10.1016/j.enpol.2013.03.013.
- Lanzini, P. (2024). *Imprese e mercato: sfide e opportunità negli anni del Green Deal*. Edizioni Ca' Foscari.
- Llopis-Albert, C., Rubio, F., Valero, F. (2021). Impact of digital transformation on the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120343. doi: 10.1016/j.techfore.2020.120343.
- Loorbach, D. (2010). Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. *Governance*, 23, 161-183. doi: 10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x.
- Marquardt, J., Nasiritousi, N. (2022). Imaginary lock-ins in climate change politics: the challenge to envision a fossil-free future. *Environmental Politics*, 31, 621-642. doi: 10.1080/09644016.2021.1951479.
- Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J.K., Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research & Social Science*, 66, 101486. doi: 10.1016/j.erss.2020.101486.
- Montoya-Torres, J., Akizu-Gardoki, O., Alejandro, C., Iturrondobeitia, M. (2023). Towards sustainable passenger transport: Carbon emission reduction scenarios for a medium-sized city. *Journal of Cleaner Production*, 418, 138149. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.138149.
- Moradi, A., Vagnoni, E. (2018). A multi-level perspective analysis of urban mobility system dynamics: What are the future transition pathways? *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 231-243. doi: 10.1016/j.techfore.2017.09.002.
- Moretti, A., Zirpoli, F. (2021). *Osservatorio Sulla Componentistica Automotive Italiana 2021*. Edizioni Ca' Foscari – Venice University Press.
- Mortelmans, D. (2025). *NVivo and AI: (Semi)-Automatic Coding*. In: Mortelmans, D. (Ed.). *Doing Qualitative Data Analysis with NVivo*. Springer Nature Switzerland, pp. 229-250. doi: 10.1007/978-3-031-66014-6_19.

- Pérez-Moure, H., Lampón, J.F., Cabanelas, P. (2024). Mobility business models toward a digital tomorrow: Challenges for automotive manufacturers. *Futures*, 156, 103309. doi: 10.1016/j.futures.2023.103309.
- Pérez-Moure, H., Lampón, J.F., Velando-Rodriguez, 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, 100230. doi: 10.1016/j.iedeen.2023.100230.
- Pichler, M., Krenmayr, N., Maneka, D., Brand, U., Högelsberger, H., Wissen, M. (2021). Beyond the jobs-versus-environment dilemma? Contested social-ecological transformations in the automotive industry. *Energy Research & Social Science*, 79, 102180. doi: 10.1016/j.erss.2021.102180.
- Richter, I., Haas, T. (2020). Greening the Car? Conflict Dynamics within the German Platform for Electric Mobility. *Sustainability*, 12, 8043. doi: 10.3390/su12198043.
- Roberts, J.C.D. (2017). Discursive destabilisation of socio-technical regimes: Negative storylines and the discursive vulnerability of historical American railroads. *Energy Research & Social Science, Narratives and Storytelling in Energy and Climate Change Research*, 31, 86-99. doi: 10.1016/j.erss.2017.05.031.
- Rosenbloom, D. (2018). Framing low-carbon pathways: A discursive analysis of contending storylines surrounding the phase-out of coal-fired power in Ontario. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 27, 129-145. doi: 10.1016/j.eist.2017.11.003.
- Rosenbloom, D., Berton, H., Meadowcroft, J. (2016). Framing the sun: A discursive approach to understanding multi-dimensional interactions within socio-technical transitions through the case of solar electricity in Ontario, Canada. *Research Policy*, 45, 1275-1290. doi: 10.1016/j.respol.2016.03.012.
- Shahzad, K., Iqbal Cheema, I. (2024). Low-carbon technologies in automotive industry and decarbonizing transport. *Journal of Power Sources*, 591, 233888. doi: 10.1016/j.jpowsour.2023.233888.
- Simoens, M.C., Fuenfschilling, L., Leipold, S. (2022a). Discursive dynamics and lock-ins in socio-technical systems: an overview and a way forward. *Sustainability Science*, 17, 1841-1853. doi: 10.1007/s11625-022-01110-5.
- Simoens, M.C., Leipold, S., Fuenfschilling, L. (2022b). Locked in unsustainability: Understanding lock-ins and their interactions using the case of food packaging. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 45, 14-29. doi: 10.1016/j.eist.2022.08.005.
- Smith, A., Stirling, A., Berkhout, F. (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy*, 34, 1491-1510. doi: 10.1016/j.respol.2005.07.005.
- Spandagos, C., Tovar Reaños, M.A., Lynch, M.Á. (2022). Public acceptance of sustainable energy innovations in the European Union: A multidimensional comparative framework for national policy. *Journal of Cleaner Production*, 340, 130721. doi: 10.1016/j.jclepro.2022.130721.

- Tukker, A. (2004). Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, 13, 246-260. doi: 10.1002/bse.414.
- Turan, F.K. (2024). A theoretical stakeholder model of automotive industry and policy implications for sustainable transport after Dieselgate. *Transport Policy*, 148, 192-205. doi: 10.1016/j.tranpol.2024.01.012.
- Upham, P., Gathen, L. (2021). Actors in transitions: narratives of roles and change in the German e-mobility transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40, 450-460. doi: 10.1016/j.eist.2021.09.009.
- van Vliet, O., Hanger-Kopp, S., Nikas, A., Spijker, E., Carlsen, H., Doukas, H., Lieu, J. (2020). The importance of stakeholders in scoping risk assessments – Lessons from low-carbon transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 35, 400-413. doi: 10.1016/j.eist.2020.04.001.
- Wimbadi, R.W., Djalante, R., Mori, A. (2021). Urban experiments with public transport for low carbon mobility transitions in cities: A systematic literature review (1990-2020). *Sustainable Cities and Society*, 72, 103023. doi: 10.1016/j.scs.2021.103023.
- Ziegler, D., Abdelkafi, N. (2023). Exploring the automotive transition: A technological and business model perspective. *Journal of Cleaner Production*, 421, 138562. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.138562.

LA PERCEZIONE DELLE OPPORTUNITÀ E DEI RISCHI LEGATI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DELLE IMPRESE NELL'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA

3.1. Le opportunità e i rischi relativi ai cambiamenti climatici secondo le imprese

La materializzazione del cambiamento climatico si sta rivelando tra i fattori di destabilizzazione economica più profondi del XXI secolo, rimodellando il panorama competitivo praticamente in ogni settore (Dietz *et al.*, 2016). Per le imprese la sfida non riguarda solo il rispetto delle norme ambientali, che in diversi Paesi impongono una riduzione delle emissioni climalteranti, ma anche la salvaguardia della continuità operativa, la protezione del valore degli asset e il mantenimento della redditività di fronte all'aumento dei rischi legati al clima, in alcuni casi persino la sopravvivenza. Il cambiamento climatico espone le imprese a diverse dimensioni di rischio: normativo e legale, fisico, reputazionale, economico e finanziario, innovativo e tecnologico, di mercato e di approvvigionamento (Gasbarro & Iraldo, 2019).

I rischi fisici comprendono eventi che si verificano a seguito del riscaldamento globale e possono essere sia eventi acuti, come tempeste estreme, inondazioni, siccità, ondate di calore e di freddo, sia cambiamenti cronici, quali il progressivo aumento della temperatura, l'innalzamento del livello del mare e i cambiamenti della stagionalità. Questi fenomeni possono danneggiare direttamente gli asset delle imprese, tra cui edifici, macchinari e infrastrutture, interrompere i processi produttivi e le catene di approvvigionamento, e imporre costi di riparazione e manutenzione non pianificati, con conseguenti perdite di fatturato, inefficienze operative e premi assicurativi più elevati. Per i settori ad alta intensità di capitale e dipendenti dall'energia, queste minacce sono ora rilevanti per la pianificazione e la valutazione a lungo termine.

L'evoluzione del quadro normativo a livello internazionale e nazionale, finalizzata a regolamentare le emissioni di gas serra (GHG), può avere un impatto significativo sulle aziende, in particolare su quelle operanti nei settori ad alta intensità di emissioni climalteranti. Il rischio legale o di contenzioso si estende all'eventualità di risarcimento per illeciti ambientali o danni causati da comportamento negligente o colposo e all'applicazione di sanzioni per la non conformità normativa, ad esempio per il superamento dei limiti di emissione o la non conformità dei prodotti. La necessità di sviluppare nuove innovazioni e tecnologie per ridurre le emissioni di GHG e migliorare la resilienza delle imprese ai rischi fisici rappresenta un rischio innovativo e tecnologico. Con i cambiamenti climatici, il mercato si orienta verso beni e servizi a bassa intensità di emissioni e più adatti alle mutate condizioni climatiche. Interi settori o specifiche aziende possono essere esposte al rischio reputazionale quando non intraprendono azioni concrete per ridurre le proprie emissioni climalteranti. Un caso esemplare è stato lo scandalo "Dieselgate", che ha portato la Volkswagen a una caduta del valore dei titoli azionari, a una riduzione delle vendite e a ricadute reputazionali. Il rischio di approvvigionamento è connesso all'intensità emissiva dei fornitori e della distribuzione, nonché all'esposizione di questi al rischio fisico e normativo. I rischi finanziari derivano dai precedenti rischi e si concretizzano nella possibilità di una riduzione delle quotazioni sui mercati azionari, nella perdita di stabilità finanziaria e di merito creditizio. La *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) ha raggruppato tali rischi in due principali categorie: il rischio fisico e il rischio di transizione (Carney, 2017). I rischi di transizione comprendono tutti i rischi, tranne quello fisico.

Se il cambiamento climatico espone le imprese a diverse tipologie di rischio, esso rappresenta anche molteplici opportunità, da quelle fisiche, per le imprese non esposte al rischio fisico, più resilienti o che beneficiano di mutate condizioni climatiche, a quelle tecnologiche e di mercato per le imprese che investono in innovazione per il clima, a quelle normative per le imprese che hanno intrapreso percorsi di decarbonizzazione e resilienza (Gasbarro *et al.*, 2016). Nella percezione delle imprese, i rischi e le opportunità relativi ai cambiamenti climatici derivano da una combinazione di impatti associati a tre principali driver: cambiamenti fisici legati al clima, sia diretti che indiretti; cambiamenti normativi; cambiamenti di mercato (Gasbarro *et al.*, 2017).

In questo capitolo vengono discussi ed esaminati i rischi e le opportunità legati ai cambiamenti climatici nell'industria automobilistica. Nella prima parte del capitolo verranno discusse le opportunità e i rischi fisici, legali, di mercato e tecnologici. Nella seconda parte del capitolo vengono presentati i risultati di un'analisi descrittiva sulla base della percezione delle imprese che

operano nell'industria automobilistica e che hanno risposto al questionario del Carbon Disclosure Project dal 2018 al 2021, tenendo conto delle variazioni in termini di impatto finanziario, costo della risposta e severità del rischio/opportunità in base al tipo di rischio/opportunità e alla regione dell'impresa rispondente.

L'industria automobilistica è tra le industrie più esposte ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici. Infatti, poiché rappresenta uno dei settori manifatturieri a più alta intensità di carbonio, si trova ad affrontare un cambiamento normativo che richiede una riduzione drastica delle emissioni sia di processo sia di prodotto e l'orientamento del mercato verso la mobilità elettrica. Quindi le case automobilistiche e i loro fornitori si trovano ad affrontare non solo l'imperativo di decarbonizzare i processi produttivi, ma anche la volatilità finanziaria causata dai mutevoli modelli di domanda, dalle fluttuazioni dei prezzi delle materie prime e dai rapidi cicli di innovazione tecnologica (IEA, 2021). Il passaggio ai veicoli elettrici e ibridi, unito a normative più severe sulle emissioni nei principali mercati, ha accelerato la necessità di una trasformazione operativa e tecnologica. Alcuni studi hanno evidenziato che una maggiore esposizione ai rischi legati al cambiamento climatico tende a indebolire i rendimenti aziendali (Dietz *et al.*, 2016). Pertanto, i rischi climatici non gestiti non rappresentano soltanto una responsabilità ambientale, ma anche un rischio finanziario significativo. Nonostante la sua vulnerabilità, il settore automobilistico resta poco studiato in termini di relazione tra rischio climatico e impatti finanziari.

3.1.1. Le opportunità e i rischi fisici

L'industria automobilistica è particolarmente esposta al rischio fisico a causa della sua dipendenza da sistemi *just-in-time*, reti di fornitura geograficamente disperse e l'uso di materie prime critiche nei processi produttivi. Le recenti interruzioni in alcuni impianti di produzione illustrano questa vulnerabilità: le inondazioni del 2021 in Germania hanno temporaneamente interrotto le attività di Volkswagen e di diversi fornitori chiave, mentre gli incendi boschivi in Cina e negli Stati Uniti hanno ostacolato la logistica e la distribuzione regionale. Inoltre, la transizione del settore verso l'elettrificazione aumenta l'esposizione ai rischi climatici fisici. La produzione di batterie per i veicoli elettrici dipende da minerali come il litio e il cobalto, provenienti principalmente da regioni ad alto rischio fisico climatico, come il Cile (per lo stress idrico) e la Repubblica Democratica del Congo (per gli eventi meteorologici estremi) (Cincinelli & Pellini, 2025). Le interruzioni in questi

settori a monte possono comportare ritardi nella produzione, un aumento dei costi e perdite di fatturato dovute all'impossibilità di soddisfare la domanda. Con l'accelerazione dell'elettrificazione dei veicoli, i rischi climatici fisici diventano ancora più significativi. Gli studi dimostrano che la catena di fornitura dei veicoli elettrici, in particolare gli impianti di produzione delle batterie e le reti di ricarica, è altamente vulnerabile al caldo estremo e alle inondazioni, con conseguente aumento della volatilità nella produzione (Qiu *et al.*, 2025). Le aziende automobilistiche dovrebbero rispondere attraverso strategie di adattamento che garantiscano la resilienza sia nelle operazioni a monte sia in quelle a valle. L'investimento di Toyota in impianti a prova di inondazione e gli sforzi di diversificazione e di approvvigionamento regionale di Tesla sono esempi di risposte proattive. Sebbene queste strategie richiedano un investimento iniziale significativo, per il rafforzamento delle infrastrutture o la riprogettazione della catena di approvvigionamento, possono limitare le perdite operative e finanziarie a lungo termine (Busch, 2011; Pinkse & Gasbarro, 2019).

Tuttavia, molte aziende continuano a sottostimare i rischi climatici fisici e le loro implicazioni finanziarie. Le informazioni restano disomogenee, soprattutto per quanto riguarda il costo di potenziali interruzioni della catena di approvvigionamento. Con l'accelerazione dell'elettrificazione, la capacità di identificare, finanziare e gestire l'esposizione ai rischi fisici determinerà probabilmente il posizionamento competitivo delle aziende. Quelle che non riusciranno a migliorare la loro resilienza potrebbero andare incontro a una redditività inferiore, a danni alla reputazione e alla svalutazione degli asset. Nel complesso, i rischi climatici fisici comportano costi diretti e indiretti significativi per le case automobilistiche, attraverso danni agli stabilimenti, interruzioni delle forniture e investimenti in resilienza, rendendoli un fattore critico nella valutazione delle prospettive finanziarie e strategiche del settore.

3.1.2. Le opportunità e i rischi normativi

I rischi normativi derivano dalla fissazione del prezzo del carbonio, dai limiti e dagli standard sulle emissioni, ad es. gli obblighi sui veicoli a zero emissioni e dagli obblighi di informativa. Questi comportano crescenti oneri finanziari e operativi per le aziende. Le aziende spesso rispondono investendo in tecnologie più pulite, cambiando le procedure operative o esercitando pressioni sulle istituzioni per influenzare le politiche (IEA, 2021). Il settore automobilistico è particolarmente esposto ai rischi normativi. Infatti,

secondo l'IEA, le emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti rappresentavano il 27% delle emissioni globali nel 2019, oltre un quarto delle emissioni totali di gas serra (IEA, 2021), ponendo le case automobilistiche al centro degli obblighi di decarbonizzazione. Gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ per i veicoli, il cosiddetto “Fit for 55”, dell'UE, l'obbligo di veicoli a emissioni zero (ZEV) della California e il sistema di crediti NEV della Cina stanno spingendo le aziende a elettrificare i veicoli, abbandonando quelli con motore endotermico e investendo in una produzione a zero emissioni di carbonio. Queste politiche stanno rimodellando l'economia dei veicoli. Le case automobilistiche devono ora bilanciare i costi normativi, tra cui le sanzioni per le emissioni e i crediti di carbonio, con le tempistiche di innovazione e l'incertezza della domanda dei consumatori. Alcune aziende utilizzano le politiche come leva per ottenere un vantaggio competitivo. Tesla, ad esempio, ha generato ricavi attraverso lo scambio di crediti ZEV, trasformando i meccanismi di conformità in opportunità finanziarie. Altre imprese, come Volkswagen, hanno accelerato le strategie a zero emissioni di carbonio per allinearsi al Green Deal dell'UE, nonostante l'aumento dei costi previsti dal sistema di scambio delle quote di emissione (ETS). Tuttavia, molti fornitori a monte, in particolare le PMI, faticano ad adattarsi, aumentando il rischio di colli di bottiglia nella catena di approvvigionamento. In definitiva, la capacità di anticipare e adattarsi ai rischi normativi influenza la performance finanziaria. Le aziende che investono tempestivamente nella riduzione delle emissioni spesso ottengono vantaggi strategici. Quelle in ritardo si trovano ad affrontare costi di conformità più elevati, danni alla reputazione o l'esclusione dal mercato. Con la continua evoluzione delle politiche climatiche, la lungimiranza delle aziende sarà fondamentale per la resilienza e la redditività a lungo termine.

3.1.3. Le opportunità e i rischi di mercato

I rischi climatici legati al mercato, determinati dai cambiamenti nelle preferenze dei consumatori, dalle preoccupazioni reputazionali e dalle aspettative degli investitori, stanno influenzando sempre più i risultati finanziari delle aziende. Questi rischi possono portare a una riduzione della domanda di prodotti ad alta intensità di carbonio, alla svalutazione dei marchi e al disinvestimento degli investitori (Kolk & Pinkse, 2005). Nell'industria automobilistica, la domanda dei consumatori si sta orientando verso veicoli elettrici (EV) e modelli ibridi, spingendo le aziende ad abbandonare i veicoli a combustione interna (ICE).

Secondo Li et al. (2013), i rischi del mercato possono compromettere la competitività delle aziende. Le aziende che non riescono ad allinearsi alle aspettative di riduzione delle emissioni climalteranti possono subire danni alla reputazione, un calo delle vendite e un costo del capitale più elevato. Ad esempio, le aziende con piani di sostenibilità vaghi o scarsa trasparenza spesso ricevono rating ESG inferiori e vengono escluse dai portafogli di investimento green (Sprengel & Busch, 2011). Al contrario, aziende come Tesla e Polestar hanno beneficiato di un messaggio chiaro sul clima, assicurandosi quote di mercato, un premium price per i prodotti e la fiducia degli investitori nonostante volumi di produzione inferiori. Le imprese automobilistiche stanno rispondendo attraverso obiettivi di decarbonizzazione, investimenti in propulsori alternativi e una maggiore rendicontazione in linea con la TCFD. Tuttavia, messaggi incoerenti, come i continui investimenti nei motori a combustione interna insieme agli impegni per i veicoli elettrici, possono suscitare scetticismo. Le accuse di *greenwashing*, spesso seguite da ricadute legali e reputazionali, sottolineano ulteriormente la necessità di impegni climatici coerenti e verificabili (Okereke & Russel, 2010). Questo rischio si estende all'intera catena di fornitura. I fornitori in regioni ad alta intensità di carbonio o con credenziali ambientali scarse possono essere esclusi dagli appalti, mentre le aziende in ritardo rispetto agli standard prestazionali dei veicoli elettrici rischiano di perdere clienti. Con l'aumento della consapevolezza climatica tra gli stakeholder, le aziende che tardano ad allinearsi alle tendenze qui richiamate vanno incontro a crescenti penalizzazioni finanziarie e reputazionali.

Il rischio di mercato legato ai cambiamenti climatici per l'industria automobilistica non è più marginale. È diventato un fattore determinante per le performance finanziarie, poiché influisce direttamente sui ricavi, sulle valutazioni delle imprese e sulla fiducia degli stakeholder. Questo rischio dovrebbe spingere le imprese ad adottare strategie lungimiranti e credibili e ad allineare la propria offerta di prodotti, la comunicazione aziendale e le pratiche nella supply chain a un'economia a basse emissioni di carbonio. Le aziende che gestiscono efficacemente questi rischi attraverso la trasparenza, l'innovazione e il coinvolgimento degli stakeholder sono meglio posizionate per garantire un vantaggio competitivo e la fiducia degli investitori durante la transizione del settore automobilistico.

3.1.4. Le opportunità e i rischi tecnologici

Il rischio tecnologico legato ai cambiamenti climatici si riferisce all'incertezza e al potenziale impatto finanziario che le aziende devono affron-

tare a causa dell'emergenza delle tecnologie a basse emissioni di carbonio. Questi rischi possono manifestarsi a causa della rapidità dei cicli di innovazione, dell'immobilizzazione degli asset, del disallineamento tra ricerca e sviluppo, dell'incompatibilità della supply chain o dell'obsolescenza tecnologica. Più in generale, il rischio tecnologico si verifica quando le aziende non sono in grado di adattarsi rapidamente alle nuove tecnologie o quando investono eccessivamente in soluzioni immature, non scalabili o non commercialmente praticabili (Sakhel, 2017). Come osservano Berkhout *et al.* (2006), l'incertezza tecnologica è spesso percepita dalle aziende come uno degli ambiti di rischio più complessi, poiché implica sia l'imprevedibilità esterna sia i vincoli di capacità interna. Le aziende che operano nei settori ad alta intensità di emissioni rischiano di rimanere indietro se non riescono a rispondere ai cambiamenti tecnologici legati ai cambiamenti climatici, come l'ascesa della propulsione elettrica, dei combustibili a idrogeno, dei sistemi *vehicle-to-grid* o delle innovazioni nel campo delle batterie. Questo disallineamento può comportare un calo della quota di mercato, la perdita di investitori o costi irrecuperabili.

L'industria automobilistica, un'industria ad alta intensità di capitale e a forte orientamento tecnologico, è particolarmente esposta a tali rischi; infatti, deve affrontare una transizione dai motori a combustione interna ai veicoli elettrici e a idrogeno. Questo cambiamento richiede alle case automobilistiche di rivedere le proprie piattaforme produttive, riqualificare la forza lavoro e riorganizzare le catene di fornitura globali, in particolare nella produzione di batterie, nell'integrazione dei software e nelle infrastrutture energetiche. L'elettrificazione dei veicoli, i cambiamenti nella tecnologia delle batterie o gli investimenti nell'idrogeno costringono le imprese automobilistiche a gestire l'obsolescenza tecnologica e tempistiche ristrette per l'innovazione. Le aziende che ritardano o valutano male questi cambiamenti rischiano di perdere rilevanza in un mercato sempre più sensibile alle emissioni di carbonio. Dal punto di vista finanziario, le aziende esposte al rischio tecnologico spesso si trovano ad affrontare costi di ricerca e sviluppo più elevati, tempi di pareggio più lunghi e incertezza sui rendimenti degli investimenti in innovazione. Questi rischi sono ulteriormente amplificati dalle aspettative degli azionisti sulla redditività a breve termine e dall'esame attento degli analisti delle spese in tecnologie "rischiose". Nel complesso, il rischio tecnologico legato al clima è un fattore determinante nella transizione dell'industria automobilistica.

3.2. I dati

Le precedenti ricerche sulla gestione del rischio legato ai cambiamenti climatici per le imprese distinguono tipicamente tre categorie di rischio: il rischio normativo, il rischio fisico e quello di mercato (Gasbarro *et al.*, 2017; Sakhel, 2017); tuttavia, per l'industria automobilistica il rischio tecnologico sembra particolarmente saliente, come illustrato nel capitolo precedente. In questo capitolo viene presentata un'analisi descrittiva dei rischi e delle opportunità legati ai cambiamenti climatici, sulla base della percezione delle imprese che operano nell'industria automobilistica. Sono stati utilizzati i dati raccolti dal Carbon Disclosure Project (CDP), organizzazione che gestisce il più grande database sul profilo di rischio climatico delle imprese. Il database è caratterizzato da una struttura multi-a-molti annidata, cioè con risposte multiple. Sono state considerate le risposte delle imprese operanti nell'industria automobilistica dal 2018 al 2021: 59 imprese rispondenti e 147 risposte nel 2018; 83 imprese rispondenti e 180 risposte nel 2019; 97 imprese rispondenti e 200 risposte nel 2020; 94 imprese rispondenti e 207 risposte nel 2021; per un totale di 159 imprese rispondenti e 734 risposte nel periodo considerato. Il campione considerato comprende imprese attive in diversi livelli della catena di fornitura e in tutte le principali regioni del mondo, con una maggiore rappresentanza in Europa, nelle Americhe e in Asia e una minore copertura in Africa. Nel raggruppamento delle Americhe sono ricompresi Paesi come il Brasile, il Canada, il Messico e gli Stati Uniti, che rappresentano sia i mercati avanzati che quelli emergenti. Nella regione europea ci sono imprese con sede legale in Gran Bretagna e Irlanda del Nord (Regno Unito), Finlandia, Francia, Germania, Italia, Portogallo, Spagna e Svezia, riflettendo il ruolo centrale della regione negli sviluppi del settore automobilistico. Nel raggruppamento asiatico ci sono imprese con sede legale in Cina, India, Giappone, Corea del Sud, Taiwan e Turchia, evidenziando l'importanza della regione nella produzione, nell'innovazione e nella crescita del mercato. Infine, nella regione africana sono incluse imprese con sede legale in Egitto e in Sudafrica. Questa distribuzione garantisce una copertura equilibrata delle economie sviluppate ed emergenti; tuttavia, il maggior numero di imprese del campione ha sede legale in Europa e in Asia. La lista delle imprese rispondenti è riportata nel periodo considerato in appendice (Tabella A1, Appendice A).

Nel questionario del CDP è stato chiesto alle imprese di indicare la loro percezione dei rischi climatici e delle opportunità in termini di tipologia di rischio/opportunità, magnitudo dell'impatto, probabilità, orizzonte temporale, impatto finanziario e costo della risposta. Le tipologie di rischio (RiskT) considerate rientrano in quattro categorie: rischi fisici, rischi normativi, ri-

schi di mercato e rischi tecnologici. La magnitudo dell'impatto va da 1 (sconosciuta) a 6 (alta); la probabilità va da 1 (eccezionalmente improbabile e sconosciuta) a 8 (virtualmente certa); l'orizzonte temporale va da 1 (lungo termine) a 3 (breve termine). Le variabili relative all'impatto finanziario (lnFI) e al costo della risposta (lnCostR per i rischi e lnCostO per le opportunità) sono continue e sono state trasformate in logaritmo naturale per normalizzare la distribuzione. Inoltre, abbiamo calcolato la severità del rischio (RiskS) e la dimensione dell'opportunità (OppS) come combinazione di probabilità, magnitudo e orizzonte temporale seguendo l'approccio di Sakhel (2017). Le opportunità (OppT) sono specificate nel seguente modo: Fonti di energia, Mercati, Prodotti e servizi, Resilienza ed Efficienza. Per le opportunità, l'orizzonte temporale va da 1 (lungo termine) a 3 (breve termine); la magnitudo dell'impatto va da 1 (bassa) a 5 (alta); la probabilità va da 1 (molto improbabile) a 7 (virtualmente certa).

3.3. La percezione dei rischi legati ai cambiamenti climatici secondo l'industria automobilistica

Le Figure da 11 a 13 forniscono una panoramica della percezione dei rischi legati ai cambiamenti climatici per l'industria automobilistica in termini di probabilità, orizzonte temporale e magnitudo, per le quattro categorie di rischio: fisico, normativo, di mercato e tecnologico, nel periodo 2018-2021.

La percezione dei rischi fisici mostra un andamento relativamente stabile, con probabilità media che oscilla intorno al valore 5 (più probabile che non probabile), con magnitudo ritenuta tra 3,51 e 3,34, quindi tra il medio e il medio-basso, concentrata nel medio termine con valori tra 2,22 e 2,34.

La percezione dei rischi normativi mostra un andamento decrescente per probabilità e magnitudo, con probabilità media che parte da un valore di 5,93 (probabile) nel 2018 per arrivare a un valore di 5,47, con magnitudo percepita tra 3,66 (media) e 3,33 (medio-bassa), e una prospettiva temporale intorno a 2 (medio termine).

La percezione dei rischi di mercato mostra un valore minimo nel 2020 per tutte le variabili considerate. La probabilità media va da un massimo di 5,8 (probabile) nel periodo pre- e post-COVID a un minimo di 5,12 (più probabile che non probabile) nel periodo COVID. La magnitudo percepita oscilla tra 3,72 (media) nel periodo pre- e post-COVID e 3,59 nel periodo COVID, l'orizzonte temporale mostra valori costanti negli anni considerati intorno al 2 (medio termine).

La percezione dei rischi tecnologici presenta valori più elevati rispetto alle altre tipologie di rischio e un andamento decrescente della percezione della probabilità, con picchi nel 2020 per le altre due grandezze considerate. In particolare, la probabilità va da 6,63 (molto probabile) nel 2018 a 5,67 (probabile) nel 2021. La magnitudo percepita oscilla tra un minimo di 3,67 (media) nel 2019 e un massimo di 4 (media) nel 2020; l’orizzonte temporale oscilla tra un minimo di 2 nel 2020 e un massimo di 2,13 nel 2019, comunque valori vicini a una prospettiva di medio termine.

La percezione dei rischi fisici e normativi presenta valori mediamente più bassi per le variabili considerate rispetto alle altre due categorie, con valori minimi per il rischio fisico. Invece, per i rischi di mercato e tecnologici, la percezione mostra valori mediamente più elevati, con valori massimi per i rischi tecnologici. In generale, vale la pena richiamare che l’orizzonte temporale percepito per tutte le categorie di rischio è di medio termine e che il rischio normativo, sebbene abbia una probabilità vicina a quella dei rischi di mercato, ha invece una magnitudo percepita più bassa, che si avvicina a quella dei rischi fisici.

Fig. 11 – Probabilità per tipologia di rischio. Anni 2018-2021

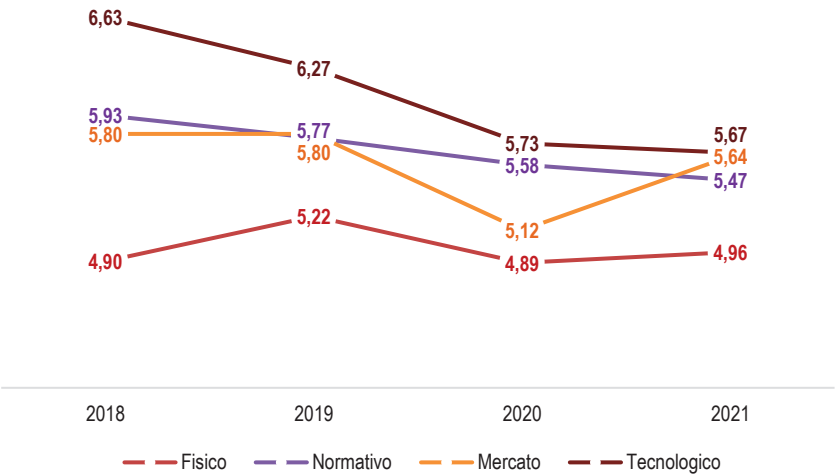


Fig. 12 – Magnitudo per tipologia di rischio. Anni 2018-2021

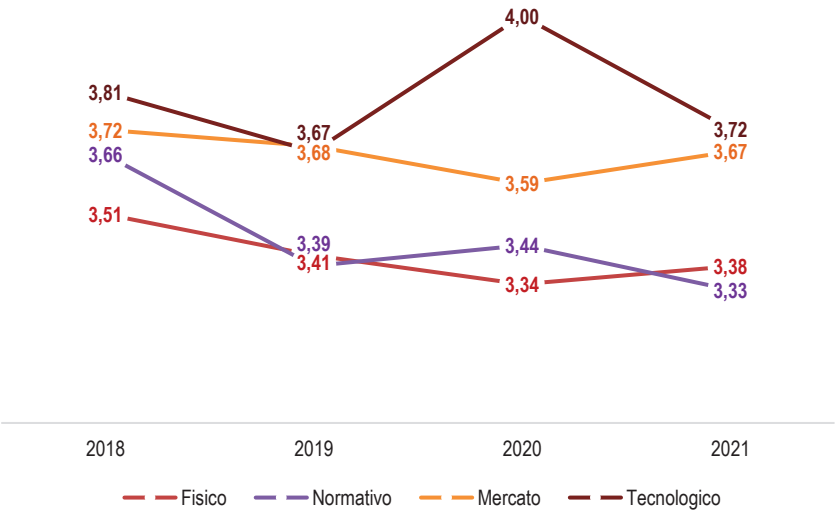
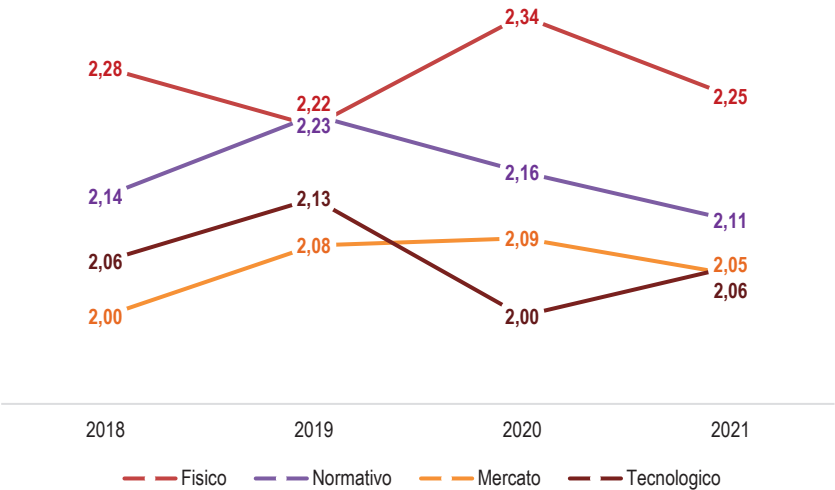


Fig. 13 – Orizzonte temporale per tipologia di rischio. Anni 2018-2021



3.3.1. Impatto finanziario medio, costo della risposta e severità del rischio per tipologia di rischio

Le Tabelle 15, 16 e 17, insieme ai grafici corrispondenti (da 14 a 16), presentano le statistiche descrittive relative all'impatto finanziario (InFI), al costo della risposta (InCostR) e alla severità del rischio (RiskS) per tipologia di rischio, per il periodo 2018-2021. Per ciascuna tipologia di rischio, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni.

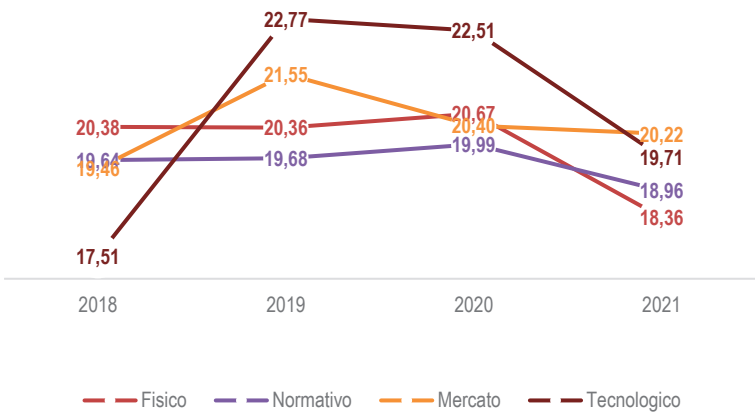
Il logaritmo dell'impatto finanziario medio per tutti i rischi è 19,95, con una deviazione standard pari a 4,22 e un totale di 410 osservazioni (Tab. 15). Nel caso dell'impatto finanziario, i rischi fisici registrano una media complessiva di 19,91, con una deviazione standard di 4,16 e un totale di 129 osservazioni. Ciò indica un livello di esposizione finanziaria relativamente costante tra le aziende, con una dispersione moderata. I rischi normativi hanno una media di 19,57 (SD = 4,20, N = 158), con una distribuzione degli impatti altrettanto stabile, ma leggermente più elevata. I rischi di mercato hanno una media più elevata, pari a 20,44 (SD = 3,88, N = 82), che riflette sia maggiori oneri finanziari attesi sia una minore variabilità tra le imprese. I rischi tecnologici sono comparabili a quelli di mercato, con una media di 20,50 (SD = 5,07, N = 41), sebbene la deviazione standard più elevata sottolinei la disomogeneità dell'esposizione, con alcune aziende che hanno dovuto affrontare impatti particolarmente elevati negli anni di rapidi cambiamenti tecnologici. La Figura 14 illustra chiaramente i picchi crescenti degli impatti finanziari dei rischi di mercato e, soprattutto, tecnologici nel 2019 e nel 2020, in linea con l'accresciuta volatilità del mercato e con i cicli di innovazione accelerati nel settore.

Per quanto riguarda il costo della risposta (InCostR), la media totale è di 19,16 con una deviazione standard di 5,25 e 453 osservazioni (Tab. 16). Il costo della risposta per i rischi fisici è mediamente più basso del totale, pari a 16,98 (SD = 4,88, N = 134), notevolmente inferiore rispetto ad altre categorie, a indicare costi di adeguamento relativamente modesti secondo le stime delle imprese. I rischi normativi presentano valori più elevati, con una media di 20 (SD = 5,19, N = 178), riflettendo l'oneroso impegno di conformità richiesto dall'attuale evoluzione del quadro legislativo. La deviazione standard più elevata suggerisce una maggiore dispersione, probabilmente dovuta alle diverse regolamentazioni delle regioni. Per i rischi di mercato i valori sono ancora più elevati, pari a 20,71 (SD = 4,60, N = 88), il che suggerisce che la volatilità del mercato si riflette direttamente in costi di risposta elevati. I costi di risposta ai rischi tecnologici presentano una media di 19,30 (SD = 5,70, N = 53), ma con un'ampia dispersione, riflettendo, ancora una volta, sfide disomogenee tra le aziende. La Figura 15 mostra chiaramente come i costi di risposta siano più elevati per i rischi di mercato e più contenuti per quelli fisici, mentre sono simili per quelli normativi e tecnologici.

Tab. 15 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per tipologia di rischio per anno. Per ciascuna tipologia di rischio, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Tipo di rischio	Anno				
	2018	2019	2020	2021	Totale
Fisico	20,38	20,36	20,67	18,36	19,91
	4,22	4,51	2,96	4,39	4,16
	30	36	29	34	129
Normativo	19,64	19,68	19,99	18,96	19,57
	3,83	4,20	4,25	4,57	4,20
	37	44	39	38	158
Mercato	19,46	21,55	20,40	20,22	20,44
	4,25	3,73	3,46	4,12	3,88
	16	20	22	24	82
Tecnologico	17,51	22,77	22,51	19,71	20,50
	3,99	4,13	5,29	5,59	5,07
	12	11	9	9	41
Totale	19,57	20,54	20,51	19,12	19,95
	4,08	4,28	3,85	4,50	4,22
	95	111	99	105	410

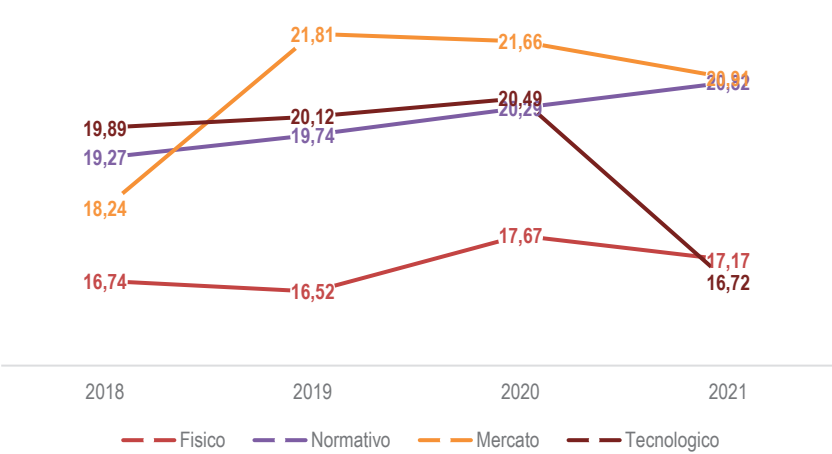
Fig. 14 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per tipologia di rischio per anno



Tab. 16 – Media del costo della risposta (lnCostR) per tipologia di rischio per anno. Per ciascuna tipologia di rischio, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Tipo di rischio	Anno				
	2018	2019	2020	2021	Totale
Fisico	16,74	16,52	17,67	17,17	16,98
	4,99	5,82	4,27	4,23	4,88
	33	38	28	35	134
Normativo	19,27	19,74	20,29	20,82	20,00
	5,57	5,25	4,99	4,97	5,19
	44	50	44	40	178
Mercato	18,24	21,81	21,66	20,91	20,71
	5,18	3,46	4,61	4,46	4,60
	20	21	23	24	88
Tecnologico	19,89	20,12	20,49	16,72	19,30
	5,92	5,55	4,86	6,09	5,70
	15	14	11	13	53
Totale	18,42	19,14	19,92	19,22	19,16
	5,44	5,50	4,87	5,09	5,25
	112	123	106	112	453

Fig. 15 – Media del costo della risposta (lnCostR) per tipologia di rischio per anno

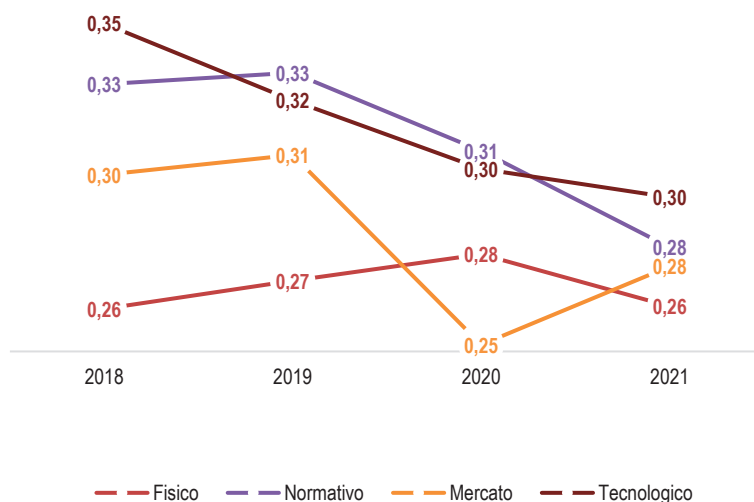


La severità del rischio mostra un profilo diverso (Tab. 17, Fig. 16). La media della severità è pari a 0,29 con una deviazione standard pari a 0,20 e 590 osservazioni. Per i rischi fisici, la media è pari a 0,27 (SD = 0,18, N = 186), indicando un'intensità limitata. Per i rischi di mercato la media è leggermente superiore, pari a 0,28 (SD = 0,16, N = 126), con una distribuzione meno dispersa, il che suggerisce una percezione più uniforme delle sfide di mercato. Per i rischi normativi la media è pari a 0,31 (SD = 0,23, N = 213), mentre per i rischi tecnologici la percezione della severità appare più elevata, con una media di 0,32 (SD = 0,20, N = 65). La Figura 16 mostra questo andamento, evidenziando che il punteggio dei rischi tecnologici presenta valori più elevati di severità, seguito dai rischi normativi, mentre per i rischi fisici si osservano valori relativamente più bassi.

Tab. 17 – Media della severità del rischio (RiskS) per tipologia di rischio per anno. Per ciascuna tipologia di rischio, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Tipo di rischio	Anno				
	2018	2019	2020	2021	Totale
Fisico	0,26	0,27	0,28	0,26	0,27
	0,16	0,17	0,20	0,18	0,18
	39	51	44	52	186
Normativo	0,33	0,33	0,31	0,28	0,31
	0,23	0,24	0,23	0,21	0,23
	46	57	55	55	213
Mercato	0,30	0,31	0,25	0,28	0,28
	0,20	0,20	0,13	0,13	0,16
	25	25	34	42	126
Tecnologico	0,35	0,32	0,30	0,30	0,32
	0,24	0,21	0,20	0,17	0,20
	17	15	15	18	65
Totale	0,31	0,31	0,29	0,28	0,29
	0,20	0,21	0,20	0,18	0,20
	127	148	148	167	590

Fig. 16 – Media della severità del rischio (RiskS) per tipologia di rischio per anno



Nel complesso, le analisi rivelano profili distinti per ciascuna tipologia di rischio. Gli impatti finanziari sono considerati più elevati per i rischi di mercato e, soprattutto, per quelli tecnologici, mentre i costi di risposta sono più elevati per i rischi di mercato e più contenuti per quelli fisici, risultando più simili per quelli normativi e tecnologici. I rischi tecnologici hanno valori di severità più elevati, seguiti dai rischi normativi, mentre i rischi fisici hanno valori relativamente più bassi. Pertanto, l'analisi suggerisce che, se la stima dei costi di risposta ai rischi è più elevata per i rischi di mercato, sia la severità del rischio sia i potenziali impatti finanziari sono percepiti come più elevati per i rischi tecnologici. I rischi fisici, per il campione considerato, risultano meno preoccupanti negli anni considerati. Si rileva una percezione crescente della stima del costo di risposta al rischio normativo nel tempo, che nel 2021 è paragonabile a quello della risposta al rischio di mercato. Pertanto, nella percezione delle imprese considerate, i rischi di mercato e tecnologici sono i fattori che minacciano maggiormente l'industria automobilistica. Tuttavia, si osserva un andamento decrescente nel tempo della severità per tutte le categorie di rischio.

3.3.2. *Impatto finanziario medio, costo della risposta e severità del rischio per regione*

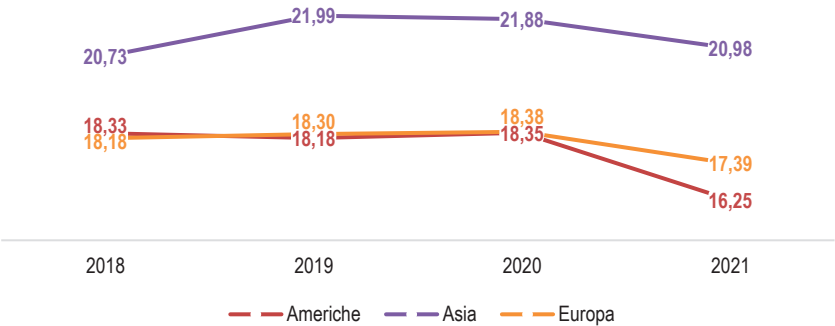
Le Tabelle da 18 a 20 e i relativi grafici (da 17 a 19) mostrano la percezione dei rischi in base alla regione in cui hanno sede legale le imprese rispondenti, in particolare Asia, Europa, Americhe e, secondo la disponibilità dei dati, Africa. Anche in questo caso, la prima riga di ogni tabella riporta i valori medi, la seconda le deviazioni standard e la terza le frequenze.

Per quanto riguarda l’impatto finanziario (Tab. 18, Fig. 17), le imprese localizzate in Asia stimano un impatto più elevato, pari a 21,44; quelle localizzate in Europa stimano un impatto pari a 18,05; mentre le imprese americane si attestano su circa 17,72. La frequenza delle risposte è maggiore in Asia, riflettendo una maggiore copertura dei dati, ma la Figura 17 mostra chiaramente che le aziende asiatiche percepiscono un’esposizione finanziaria più elevata.

Tab. 18 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per regione e anno. Per ciascuna regione, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	18,33	18,18	18,35	16,25	17,72
	1,99	2,04	2,12	3,45	2,61
	16	16	13	17	62
Asia	20,73	21,99	21,88	20,98	21,44
	4,80	4,59	4,28	4,42	4,53
	51	68	56	56	231
Europa	18,18	18,30	18,38	17,39	18,05
	2,75	2,56	2,99	3,63	3,02
	28	27	32	32	119
Totale	19,57	20,54	20,31	19,12	19,90
	4,08	4,28	4,05	4,50	4,26
	95	111	101	105	412

Fig. 17 – Media dell'impatto finanziario (lnFI) per regione per anno

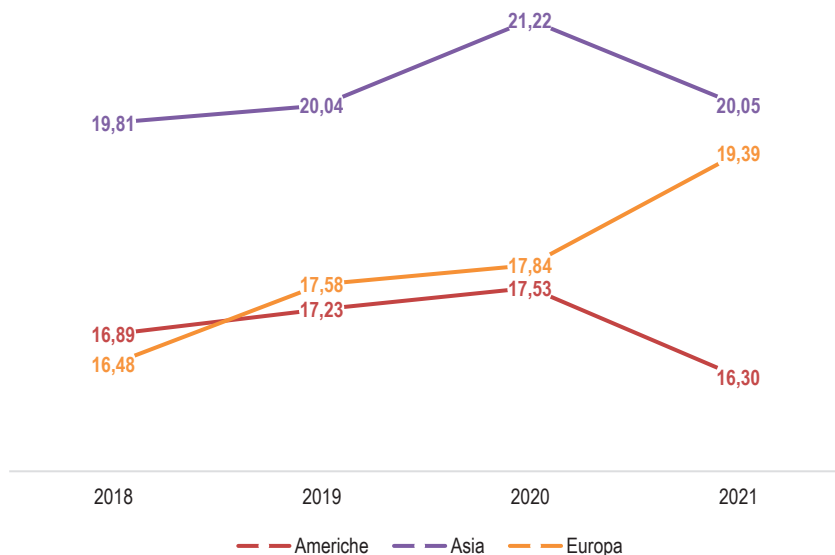


In termini di costi di risposta (Tab. 19, Fig. 18), le imprese localizzate in Asia stimano nuovamente il valore più elevato, con una media complessiva pari a 20,25. Quelle con sede legale in Europa stimano un costo di risposta inferiore alla media, pari a 17,76, mentre le imprese americane stimano valori più bassi, pari a 16,94. Anche la dispersione è più elevata per le aziende localizzate in Asia. La Figura 18 illustra questa divergenza, mostrando come le imprese asiatiche riportino costi di risposta costantemente più elevati rispetto a quelle europee e americane.

Tab. 19 – Media del costo della risposta (lnCorstR) per regione e anno. Per ciascuna regione, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	16,89	17,23	17,53	16,30	16,94
	3,44	5,08	4,97	5,35	4,72
	16	17	14	20	67
Asia	19,81	20,04	21,22	20,05	20,25
	5,43	5,70	4,92	5,44	5,40
	65	76	60	65	266
Europa	16,48	17,58	17,84	19,39	17,76
	5,53	5,13	4,72	2,91	4,79
	32	31	34	27	124
Totale	18,45	19,04	19,68	19,22	19,09
	5,43	5,58	5,12	5,09	5,32
	113	124	108	112	457

Fig. 18 – Media del costo della risposta (lnCostR) per regione per anno

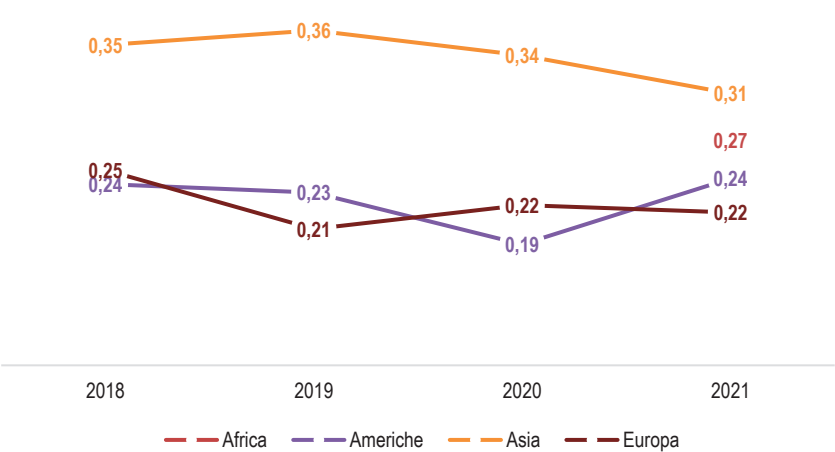


In linea con le stime dell’impatto finanziario e dei costi di risposta, le imprese asiatiche percepiscono una severità del rischio più elevata rispetto alla media (0,29), pari a 0,34 ($SD \approx 0,22$), a sottolineare l’intensità delle sfide legate alla transizione nella regione (Tab. 20). Le imprese africane, sebbene sottorappresentate e incluse solo nel 2021, registrano una media di 0,27, superiore a quella delle imprese europee (0,22) e americane (0,23). Le deviazioni standard sono più contenute in contesti fortemente regolamentati come l’Europa, dove le pressioni sono uniformi tra le aziende, mentre in Asia la maggiore dispersione riflette una percezione non uniforme tra le aziende. La Figura 19 evidenzia queste differenze, con le aziende asiatiche costantemente posizionate in cima alla scala di severità.

Tab. 20 – Media della severità del rischio (RiskS) per regione e anno. Per ciascuna regione, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	0,24	0,23	0,19	0,24	0,23
	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15
	19	24	28	43	114
Asia	0,35	0,36	0,34	0,31	0,34
	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22
	74	93	95	87	349
Europa	0,25	0,21	0,22	0,22	0,22
	0,16	0,13	0,13	0,11	0,13
	36	35	42	39	152
Africa	0	0	0	0,27	0,27
	0	0	0	0,20	0,20
	0	0	0	2	2
Totale	0,30	0,30	0,28	0,27	0,29
	0,20	0,21	0,20	0,18	0,20
	129	152	165	171	617

Fig. 19 – Media della severità del rischio (RiskS) per regione e anno



Nel complesso, l'analisi regionale dimostra che le imprese asiatiche percepiscono pressioni finanziarie e operative più intense nella transizione del settore automobilistico, con medie costantemente più elevate in termini di impatto finanziario, costi di risposta e severità. Le imprese europee e americane percepiscono e stimano sfide minori, mentre quelle africane, pur non rappresentative, mostrano segnali di moderata severità che meriterebbero ulteriore attenzione.

3.4. La percezione delle opportunità legate ai cambiamenti climatici secondo l'industria automobilistica

Le Figure da 20 a 22 forniscono una panoramica della percezione delle opportunità legate ai cambiamenti climatici per l'industria automobilistica, in termini di probabilità, magnitudo e orizzonte temporale, per cinque tipologie di opportunità: le fonti di energia, il mercato, i prodotti e i servizi, la resilienza e l'efficienza. L'orizzonte temporale mostra valori simili per la maggior parte delle opportunità, che vanno da 2,71 (breve termine) per le opportunità di mercato nel 2019 a 1,86 (medio termine) per le opportunità legate alle fonti di energia nel 2020. La prospettiva temporale si allunga negli anni, passando da una percezione del rischio di medio-breve termine a una prospettiva di medio termine per tutte le categorie.

La percezione delle opportunità relative a prodotti e servizi mostra un andamento abbastanza stabile nel tempo sia in termini di probabilità che di magnitudo, con valori intorno al 5,5 (tra il probabile e il molto probabile) per la probabilità, indicando una probabilità alta, e magnitudo medio-alta, con valori intorno al 4 (medio-alta), e orizzonte temporale di medio termine.

Le altre tipologie di opportunità presentano percezioni più fluttuanti nel tempo, probabilmente dovute alle fluttuazioni del macroambiente.

La percezione delle opportunità di mercato oscilla da 5,83 (molto probabile) nel 2018 a 5,14 (probabile) nel 2019 per tornare a 6 nel 2021, e la percezione della magnitudo decrescente nel tempo che passa da 3,83 (medio-alta) nel 2018 a 3 (media) nel 2021. Per queste opportunità l'orizzonte temporale è il più vicino, passando dal breve termine nel 2018 e 2019, al medio termine negli anni successivi.

La percezione delle opportunità legate alle fonti di energia presenta un andamento altalenante per la probabilità che oscilla tra 5,48 e 6 (molto probabile) e una percezione della magnitudo che oscilla tra 2,69 e 3,54 (media) nel 2021. La prospettiva temporale è più lunga rispetto alle altre opportunità.

Le opportunità di resilienza, sebbene siano quelle meno indicate dalle imprese insieme alle opportunità di mercato, evidenziano valori crescenti nel tempo e abbastanza elevati, soprattutto nel 2021, in termini di probabilità, che vanno da 5,5 a 6,5 (probabilità molto alta), e si aggirano intorno a 4 (medio-alta) per la magnitudo, con un minimo di 3,5 tra il 2019 e il 2020.

Fig. 20 – Magnitudo per tipologia di opportunità. Anni 2018-2021

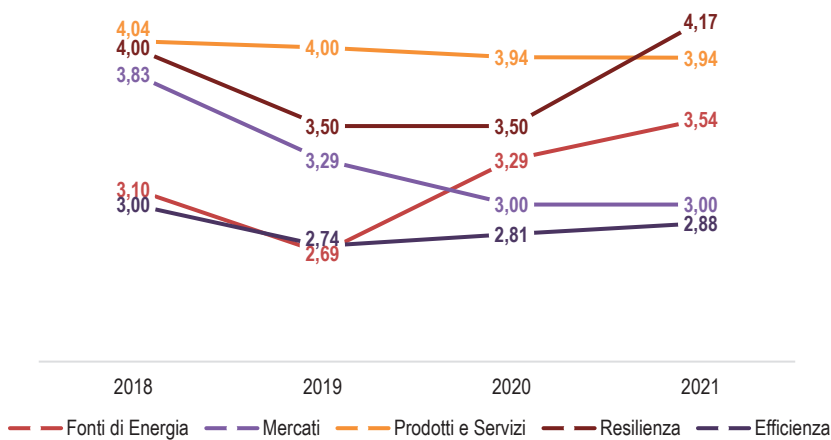


Fig. 21 – Probabilità per tipologia di opportunità. Anni 2018-2021

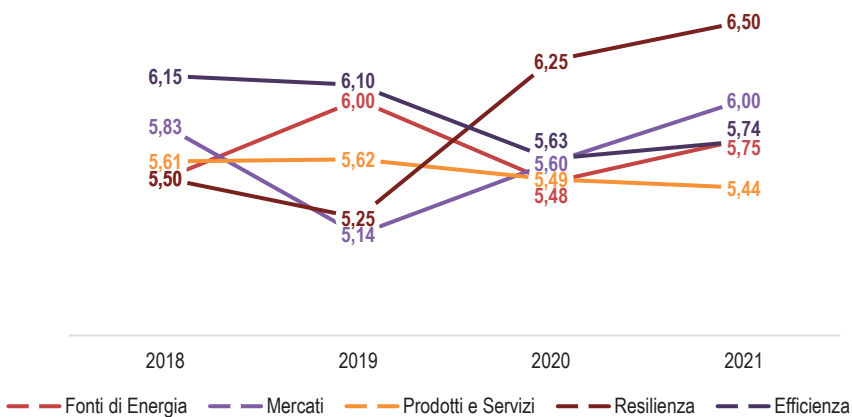
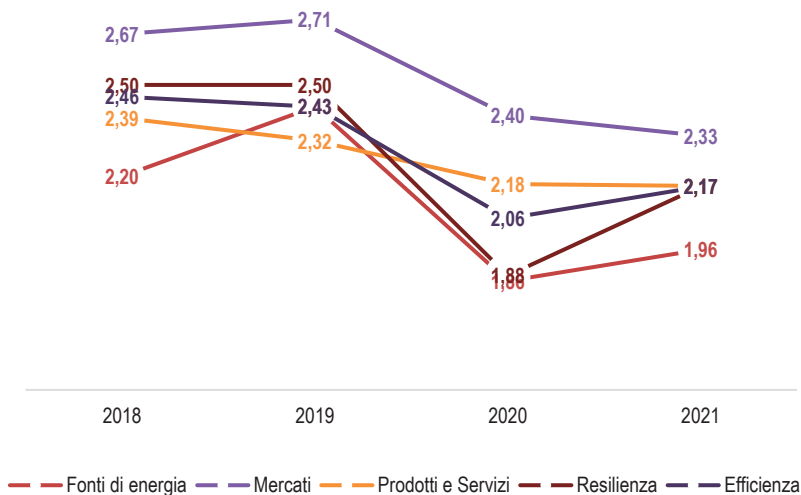


Fig. 22 – Orizzonte temporale per tipologia di opportunità. Anni 2018-2021



3.4.1. *Impatto finanziario medio, costo di realizzazione e dimensione dell’opportunità per tipologia di opportunità*

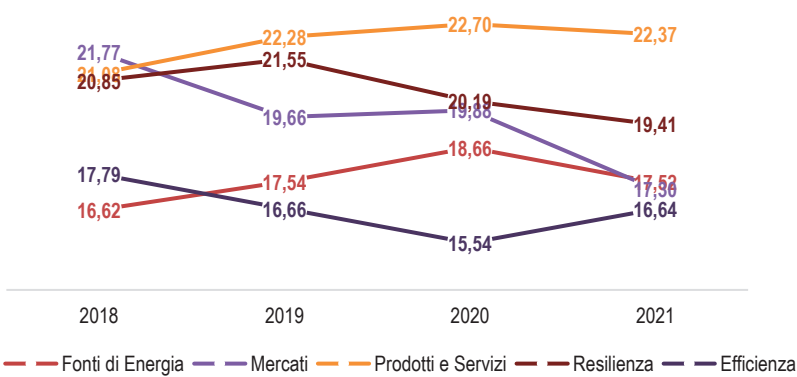
Le Tabelle da 21 a 23 e le figure corrispondenti (da 23 a 25) riassumono le statistiche descrittive relative all’impatto finanziario (InFI), al costo di risposta (InCostO) e alla dimensione dell’opportunità (OppS) per tipologia di opportunità (OppT) nel periodo 2018-2021. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza delle osservazioni.

In termini di impatto finanziario (Tab. 21, Fig. 23), le opportunità relative ai prodotti e ai servizi presentano le medie più elevate (22,10, N=216), seguite da resilienza (20,51, N=12) e da opportunità di mercato (19,67, N=15). Le fonti di energia, ma soprattutto l’efficienza delle risorse, registrano valori inferiori.

Tab. 21 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per tipologia di opportunità per anno. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Tipo di opportunità	Anno				
	2018	2019	2020	2021	Totale
Fonti di energia	16,62	17,54	18,66	17,52	17,68
	2,51	3,98	3,67	5,69	4,20
	7	12	11	12	42
Mercati	21,77	19,66	19,88	17,30	19,67
	3,18	4,13	4,74	3,07	3,83
	3	5	4	3	15
Prodotti e Servizi	21,08	22,28	22,70	22,37	22,10
	3,92	4,32	4,07	4,06	4,12
	54	60	53	49	216
Resilienza	20,85	21,55	20,19	19,41	20,51
	4,85	4,62	4,39	2,68	3,77
	2	3	5	2	12
Efficienza	17,79	16,66	15,54	16,64	16,52
	3,61	3,75	4,08	5,02	4,22
	10	14	17	19	60
Totale	20,26	20,68	20,59	20,15	20,43
	4,02	4,72	4,88	5,13	4,71
	76	94	90	85	345

Fig. 23 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per tipologia di opportunità per anno

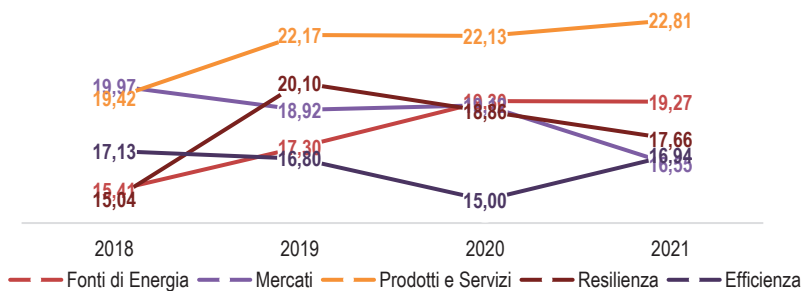


Il costo di realizzazione mostra un andamento simile (Tab. 22, Fig. 24): prodotti e servizi riportano ancora costi di adeguamento più elevati (21,61, N=235), il che è in linea con le significative attività di R&S, la riorganizzazione della produzione e l’innovazione dei servizi che richiedono. Le opportunità di mercato e di resilienza seguono a breve distanza, mentre quelle relative alle fonti di energia e all’efficienza delle risorse comportano costi di realizzazione relativamente modesti, probabilmente perché richiedono adattamenti operativi più che trasformativi.

Tab. 22 – Media del costo della risposta (lnCostO) per tipologia di opportunità per anno. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Tipo di opportunità	Anno				
	2018	2019	2020	2021	Totale
Fonti di energia	15,41	17,30	19,30	19,27	18,01
	3,25	4,26	5,41	4,55	4,60
	8	12	11	12	43
Mercati	19,97	18,92	19,12	16,55	18,62
	2,80	5,73	6,59	6,47	5,34
	2	5	4	3	14
Prodotti e Servizi	19,42	22,17	22,13	22,81	21,61
	5,11	4,15	3,71	4,05	4,45
	59	65	60	51	235
Resilienza	15,04	20,10	18,86	17,66	18,44
	3,49	6,35	4,99	7,32	5,36
	2	4	6	3	15
Efficienza	17,13	16,80	15,00	16,94	16,31
	3,35	3,06	3,58	4,37	3,76
	7	12	18	19	56
Totale	18,71	20,67	20,20	20,67	20,12
	4,89	4,69	4,85	5,01	4,90
	78	98	99	88	363

Fig. 24 – Media del costo della risposta (lnCorstO) per tipologia di opportunità per anno

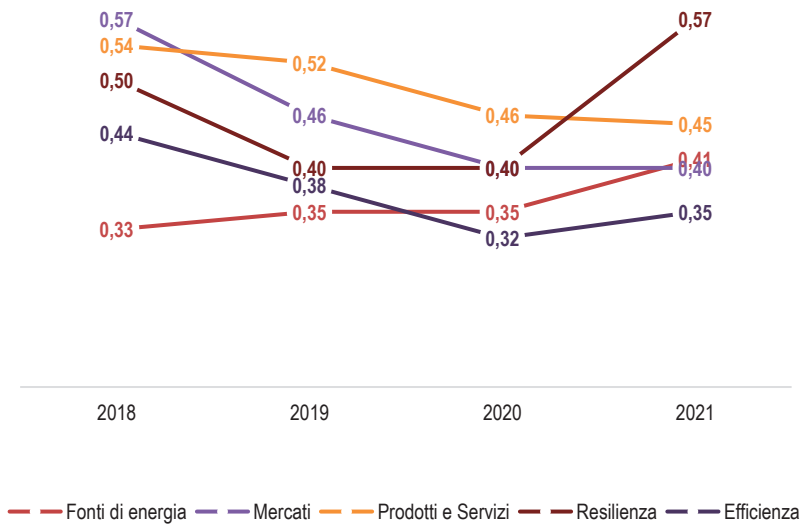


Il punteggio della dimensione delle opportunità fornisce un quadro un po’ diverso (Tab. 23, Fig. 25). Le opportunità relative ai prodotti e ai servizi hanno la media più elevata (0,49), seguite da quelle relative alla resilienza e al mercato (0,46), mentre quelle relative alle fonti di energia (0,37) e all’efficienza (0,36) riportano valori inferiori alla media. Come si evince dalla Figura 25, la dimensione dell’opportunità per la resilienza è in crescita negli anni e, nel 2021, supera le altre tipologie di opportunità.

Tab. 23 – Media della dimensione dell’opportunità (OppS) per tipologia di opportunità per anno. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Tipo di opportunità	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Fonti di energia	0,33	0,35	0,35	0,41	0,37
	0,23	0,21	0,26	0,25	0,24
	10	13	21	24	68
Mercati	0,57	0,46	0,40	0,40	0,46
	0,22	0,28	0,22	0,19	0,23
	6	7	5	6	24
Prodotti e Servizi	0,54	0,52	0,46	0,45	0,49
	0,28	0,28	0,25	0,26	0,27
	74	81	80	77	312
Resilienza	0,50	0,40	0,40	0,57	0,46
	0,03	0,13	0,28	0,26	0,24
	2	4	8	6	20
Efficienza	0,44	0,38	0,32	0,35	0,36
	0,24	0,22	0,19	0,25	0,23
	13	19	32	42	106
Totale	0,51	0,47	0,41	0,42	0,44
	0,27	0,27	0,25	0,26	0,26
	105	124	146	155	530

Fig. 25 – Media della dimensione dell’opportunità (OppS) per tipologia di opportunità per anno



Nel complesso, i dati evidenziano che il settore percepisce i nuovi prodotti e servizi come le opportunità finanziarie più rilevanti e strategicamente significative, insieme a quelle legate alla resilienza e di mercato.

3.4.2. *Impatto finanziario medio, costo di realizzazione e dimensione dell’opportunità per regione*

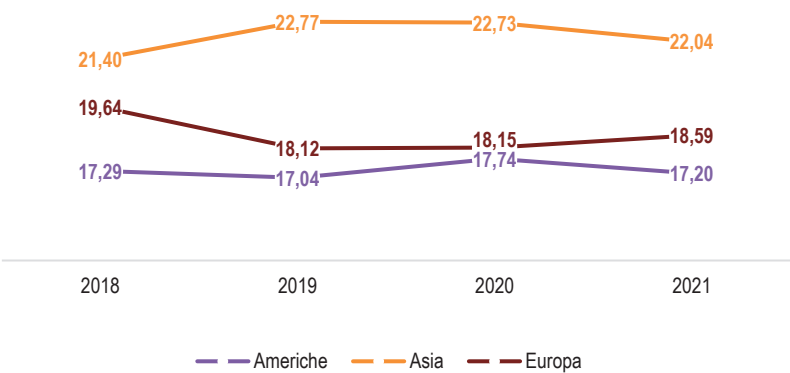
Le Tabelle da 24 a 26 e le figure corrispondenti (da 26 a 28) presentano le statistiche descrittive relative all’impatto finanziario (InFI), al costo di realizzazione (InCostO) e alla dimensione dell’opportunità (OppS) per il periodo 2018-2021, per regione. Ogni tabella è strutturata in modo da mostrare i valori medi nella prima riga, le deviazioni standard nella seconda e le frequenze dei casi nella terza.

Le imprese localizzate in Asia registrano il più alto impatto finanziario (Tab. 24, Fig. 26), pari a 22,28 (N=193), a sottolineare il loro potenziale ruolo dominante nella produzione di veicoli elettrici e nelle nuove industrie energetiche. Quelle localizzate in Europa rilevano una media di 18,54, mentre quelle americane rilevano opportunità finanziarie inferiori, pari a 17,30.

Tab. 24 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per regione. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	17,29	17,04	17,74	17,20	17,30
	3,28	3,45	3,86	4,17	3,63
	13	14	12	16	55
Asia	21,40	22,77	22,73	22,04	22,28
	4,35	4,32	4,99	5,53	4,80
	44	55	49	45	193
Europa	19,64	18,12	18,15	18,59	18,54
	2,25	3,67	3,09	3,25	3,16
	19	25	29	24	97
Totale	20,26	20,68	20,59	20,15	20,43
	4,02	4,72	4,88	5,13	4,71
	76	94	90	85	345

Fig. 26 – Media dell’impatto finanziario (lnFI) per regione

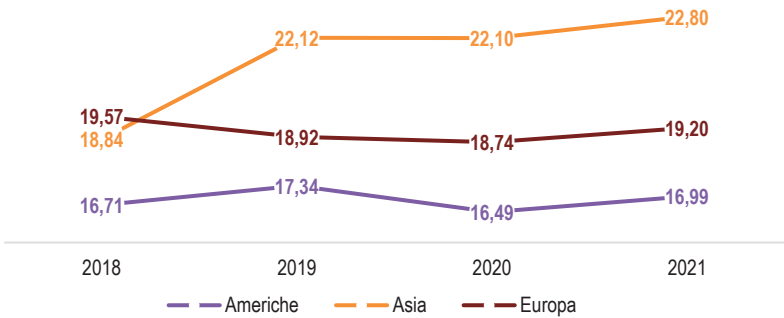


Il costo di risposta riflette i risultati relativi agli impatti finanziari delle opportunità (Tab. 25, Fig. 27). Le imprese asiatiche percepiscono un più alto costo di risposta, pari a 21,56; quelle europee seguono con 19,09, mentre quelle americane mostrano i valori più bassi pari a 16,88.

Tab. 25 – Media del costo della risposta (lnCostO) per regione. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	16,71	17,34	16,49	16,99	16,88
	2,18	3,66	3,62	4,67	3,68
	12	15	18	18	63
Asia	18,84	22,12	22,10	22,80	21,56
	5,81	4,63	4,47	4,53	5,03
	45	61	55	47	208
Europa	19,57	18,92	18,74	19,20	19,09
	3,46	3,75	4,49	4,05	3,93
	21	22	26	23	92
Totale	18,71	20,67	20,20	20,67	20,12
	4,89	4,69	4,85	5,01	4,90
	78	98	99	88	363

Fig. 27 – Media del costo della risposta (lnCostO) per regione



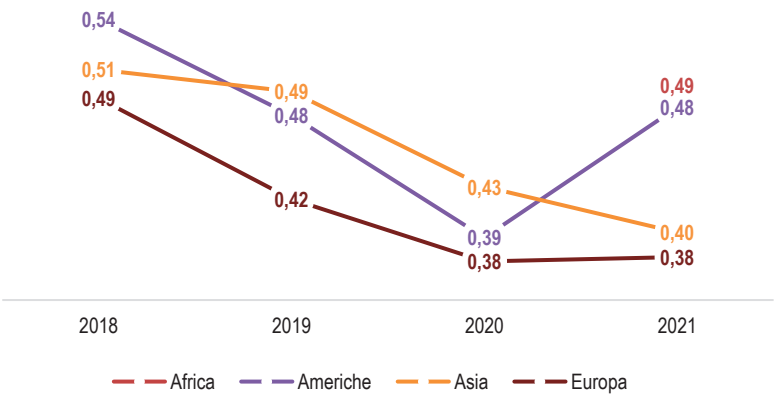
Il punteggio relativo alla dimensione dell’opportunità sottolinea ulteriormente le differenze regionali (Tab. 26, Fig. 28). Le imprese americane registrano opportunità con valori elevati pari a 0,47; le imprese asiatiche registrano una media di 0,45; quelle africane, sebbene con dati molto limitati (N=3), registrano una dimensione dell’opportunità ancora maggiore, 0,49, nel 2021, a indicare un elevato potenziale di opportunità percepito. Le imprese localizzate in Europa registrano la media più bassa, pari a 0,41. L’an-

damento della percezione delle opportunità è decrescente per le imprese asiatiche ed europee e crescente per quelle americane (Figura 28).

Tab. 26 – Media dell'intensità dell'opportunità (OppS) per regione. Per ciascuna tipologia di opportunità, la prima riga della tabella riporta il valore medio, la seconda riga fornisce la deviazione standard e la terza riga mostra la frequenza

Regione	Anno				Totale
	2018	2019	2020	2021	
Americhe	0,54	0,48	0,39	0,48	0,47
	0,32	0,34	0,28	0,30	0,30
	19	20	25	45	109
Asia	0,51	0,49	0,43	0,40	0,45
	0,26	0,27	0,26	0,26	0,27
	61	74	75	70	280
Europa	0,49	0,42	0,38	0,38	0,41
	0,26	0,21	0,20	0,19	0,21
	25	30	46	37	138
Africa				0,49	0,49
				0,16	0,16
				3	3
Totale	0,51	0,47	0,41	0,42	0,44
	0,27	0,27	0,25	0,26	0,26
	105	124	146	155	530

Fig. 28 – Media dell'intensità dell'opportunità (OppS) per regione



In generale, i dati mostrano che le imprese localizzate nelle Americhe e in Asia hanno una maggiore percezione dei cambiamenti climatici in termini di opportunità, mentre quelle in Europa presentano valori più bassi.

3.5. Conclusioni

L'analisi, basata sulla percezione delle opportunità e dei rischi legati ai cambiamenti climatici dell'industria automobilistica tra il 2018 e il 2021, rivela un panorama complesso e disomogeneo. I risultati confermano che la transizione ecologica è percepita dalle aziende non come una minaccia uniforme, ma come un insieme eterogeneo di sfide e prospettive di crescita, con una marcata differenza nella percezione a livello geografico e per tipologia di rischio/opportunità.

La percezione dei rischi mostra una chiara priorità: i rischi tecnologici e di mercato sono sistematicamente percepiti come i più minacciosi. Il rischio tecnologico non solo registra la probabilità percepita più alta (sebbene in calo rispetto al 2018), ma anche la severità e il potenziale impatto finanziario risultano mediamente più elevati. La rapida accelerazione dell'innovazione nel settore, in particolare verso l'elettrificazione, e le nuove forme di mobilità, spiegano questa forte esposizione finanziaria e operativa, sebbene con un'alta dispersione tra le aziende. Il rischio di mercato si colloca immediatamente dopo il rischio tecnologico, con costi di risposta più elevati. Questo suggerisce che l'adeguamento alle nuove preferenze di consumo e l'incertezza legata alla volatilità della domanda costituiscano gli aspetti più onerosi.

Il rischio fisico e quello normativo sono considerati i meno preoccupanti per l'industria automobilistica nel periodo analizzato, con il rischio fisico che presenta i valori più bassi per tutte le variabili. Tuttavia, è importante notare che il costo di risposta al rischio normativo mostra una tendenza crescente, equiparandosi nel 2021 a quello del rischio di mercato, indicando un onere di compliance in rapida evoluzione e presentando anche una severità del rischio sopra la media.

Un dato trasversale fondamentale è l'orizzonte temporale percepito. Infatti, tutte le categorie di rischio sono prevalentemente concentrate nel medio termine, suggerendo che le aziende non le percepiscono né come rischi di breve termine né come rischi di lungo termine.

Sul fronte delle opportunità, la percezione è guidata dalla necessità di innovare e adattarsi strategicamente. Le opportunità legate a prodotti e ai servizi sono percepite come le più rilevanti, sia in termini di severità sia in termini di impatti finanziari e costi di realizzazione. Questo dato è coerente con

la spinta verso i veicoli elettrici, i veicoli ibridi e i servizi di mobilità connessa, che richiedono ingenti investimenti in R&S e una riorganizzazione produttiva. Le opportunità legate alla resilienza ottengono un punteggio di severità complessivamente elevato, suggerendo che, per le aziende che le identificano, l'adattamento agli eventi climatici rappresenta un potenziale di crescita significativo.

Contrariamente ai rischi, l'orizzonte temporale per la maggior parte delle opportunità tende ad allungarsi verso il medio termine, segnalando una visione strategica meno reattiva e più pianificata per il futuro.

L'analisi regionale evidenzia nette disparità, posizionando le aziende con sede in Asia tra le più esposte e, al contempo, le più proattive. Le imprese asiatiche riportano sistematicamente le medie più elevate per impatto finanziario, costo di risposta e severità, sia sul fronte dei rischi che su quello delle opportunità. Questo riflette il potenziale ruolo dominante dell'Asia nella produzione di veicoli elettrici e nelle nuove catene di valore energetiche, ma anche le intense pressioni normative e di mercato che devono affrontare.

Le imprese europee e americane mostrano percezioni e stime finanziarie generalmente inferiori, suggerendo una minore intensità delle sfide o, potenzialmente, una sottovalutazione della velocità della transizione rispetto ai competitor asiatici, ad eccezione delle imprese americane che nell'ultimo anno disponibile mostrano una dimensione dell'opportunità in crescita.

Bibliografia

- Berkhout, F., Hertin, J., Gann, D.M. (2006). Learning to Adapt: Organisational Adaptation to Climate Change Impacts. *Climatic Change*, 78(1), 135-156. doi: 10.1007/s10584-006-9089-3.
- Busch, T. (2011). Organizational adaptation to disruptions in the natural environment: The case of climate change. *Scandinavian Journal of Management*, 27(4), 389-404. doi: 10.1016/j.scaman.2010.12.010.
- Carney, M.M. (2017). Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Task Force on climate-related financial disclosures (TCFD). <https://www.fsb.org/2017/06/recommendations-of-the-task-force-on-climate-related-financial-disclosures-2/>.
- Cincinelli, P., Pellini, E. (2025). The role of geopolitical and climate risk in driving uncertainty in European electricity markets. *Energy Economics*, 144, 108276. doi: 10.1016/j.eneco.2025.108276.
- Dietz, S., Bowen, A., Dixon, C., Gradwell, P. (2016). 'Climate value at risk' of global financial assets. *Nature Climate Change*, 6(7), 676-679. doi: 10.1038/nclimate2972.
- Gasbarro, F., Iraldo, F. (2019). *Gestire il rischio da cambiamenti climatici Approcci e strategie delle imprese*. FrancoAngeli.

- Gasbarro, F., Iraldo, F., Daddi, T. (2017). The drivers of multinational enterprises' climate change strategies: A quantitative study on climate-related risks and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 160, 8-26. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.018.
- Gasbarro, F., Rizzi, F., Frey, M. (2016). Adaptation Measures of Energy and Utility Companies to Cope with Water Scarcity Induced by Climate Change. *Business Strategy and the Environment*, 25(1), 54-72. doi: 10.1002/bse.1857.
- IEA (2021). *Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic* (Global EV Outlook 2021). International Energy Agency.
- Kolk, A., Pinkse, J. (2005). Business Responses to Climate Change: Identifying Emergent Strategies. *California Management Review*, 47(3), 6-20. doi: 10.2307/41166304.
- Li, Y., Wei, Z., Zhao, J., Zhang, C., Liu, Y. (2013). Ambidextrous organizational learning, environmental munificence and new product performance: Moderating effect of managerial ties in China. *International Journal of Production Economics*, 146(1), 95-105. doi: 10.1016/j.ijpe.2012.11.008.
- Okereke, C., Russel, D. (2010). Regulatory Pressure and Competitive Dynamics: Carbon Management Strategies of UK Energy-Intensive Companies. *California Management Review*, 52(4), 100-124. doi: 10.1525/cmr.2010.52.4.100.
- Pinkse, J., Gasbarro, F. (2019). Managing Physical Impacts of Climate Change: An Attentional Perspective on Corporate Adaptation. *Business & Society*, 58(2), 333-368. doi: 10.1177/0007650316648688.
- Qiu, L., Wong, X., Zhang, T., Song, Y. (2025). How do climate risks intersect with the rise of new energy vehicles in China? *Economic Analysis and Policy*, 87, 675-688. doi: 10.1016/j.eap.2025.06.021.
- Sakhel, A. (2017). Corporate Climate Risk Management: Are European Companies Prepared? *Journal of Cleaner Production*, 165, 103-118. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.07.056.
- Sprengel, D.C., Busch, T. (2011). Stakeholder engagement and environmental strategy – the case of climate change. *Business Strategy and the Environment*, 20(6), 351-364. doi: 10.1002/bse.684.

Appendice A

Tab. A1 – Lista delle imprese e frequenza di risposta per anno

Impresa	2018	2019	2020	2021	Totale
APPLIED ACOUSTICS INT	1	1	1	1	4
ARAI SEISAKUSHO CO.,	0	0	0	3	3
ASAHI DENSO CO., LTD.	1	0	1	0	2
ASHLEY ALTEAMS India	0	0	0	1	1
ASK INDUSTRIES SPA	0	1	1	1	3
Aisan Industry Co., L	0	0	3	0	3
BATESVILLE TOOL & DIE	0	1	1	1	3
BELLETECH CORP	0	1	1	1	3
BMW AG	5	5	5	5	20
BOCAR Group	0	0	0	6	6
BYD	1	0	1	0	2
CHINYANG HOLDINGS COR	0	0	0	1	1
COSDA MANUFACTURING C	0	1	3	3	7
Cataler Corporation	1	1	1	1	4
Central Motor Wheel C	0	0	1	1	2
Commonwealth Rolled P	0	1	3	3	7
Conform Automotive	0	0	0	1	1
Cooper Standard Autom	1	1	1	1	4
Cromodora Wheels	0	0	1	0	1
DAEYONG INDUSTRY CO	0	0	1	0	1
Daimler AG	1	0	3	3	7
Dakkota	0	1	1	1	3
Detroit Manufacturing	0	1	1	1	3
EG TRANSPIRE	0	0	0	1	1
Estra Automotive Syst	1	0	0	0	1
FORD OTOMOTIV SAYI A.	6	6	6	6	24
FRAMGROUP LLC	0	0	0	1	1
FTECH CO. LTD.	3	3	0	0	6
Falcare	0	0	0	1	1
Ferrari	0	3	3	4	10
Fiat Chrysler Automob	3	3	3	0	9
Fincantieri	4	0	0	0	4
Fine Sinter Co., Ltd.	0	0	2	2	4
Flash Cover Capotas M	0	0	1	0	1
Ford Motor Company	5	5	5	5	20
Fuji Industrial	0	0	1	0	1
Fuji Kiko Co., Ltd	0	0	7	0	7

Tab. A1 – continua #1

Impresa	2018	2019	2020	2021	Totale
GALBA SRL	0	0	0	1	1
GB Auto	0	0	0	2	2
GRUPO PROEZA SA DE CV	5	5	0	5	15
General Motors Compan	3	3	3	3	12
Goshi Giken	1	1	1	0	3
Groupe PSA	5	6	6	0	17
HANDS CORPORATION LTD	0	0	2	2	4
HANRIM INTECH CO. LTD	0	0	0	1	1
HAYASHI TELEMPO CORPO	0	3	0	0	3
HOHSEI INDUSTRIAL CO.	0	1	1	1	3
Hi-Lex Corporation	1	0	0	0	1
Hino Motors, Ltd.	3	4	4	4	15
Honda Kinzoku	0	0	0	1	1
Honda Lock	1	1	0	0	2
Honda Motor Co., Ltd.	3	3	4	4	14
Horizon Global	0	0	0	1	1
Howa Co.,Ltd.	0	1	1	0	2
Hyundai Motor Co	6	6	4	3	19
ICHIKOH INDUSTRIES.LT	0	1	1	0	2
IKUYO CO.,LTD	0	1	0	0	1
ILJIN GLOBAL CO LTD	0	0	0	1	1
INDIA AUTOMOTIVE FAST	0	1	0	0	1
INDUSTRY PRODUCTS COM	0	0	0	1	1
Ishizaki Honten	0	0	0	1	1
Isuzu Motors Limited	3	3	3	3	12
JIANGSU SHUANGHUAN GE	1	1	1	1	4
JS TEC	0	1	0	0	1
KARSAN OTOMOTİV SAYİİ	0	0	0	6	6
KATORASHI SEISAKUSHO	0	0	1	0	1
KAWASAKI INDUSTRIAL C	0	1	1	1	3
KIRCHHOFF HOLDING GMB	0	0	0	2	2
KIRIU CORPORATION	0	0	1	1	2
KM&I	1	0	0	0	1
KYB Corporation	0	0	1	0	1
KYOHATSU INDUSTRY Co.	0	0	0	1	1
Kaneta Kogyo	0	0	1	1	2
Kia Motors Corp	3	4	4	3	14
Kusaka Gear	0	1	1	1	3
Kyusyu Yagawa	0	1	0	0	1

Tab. A1 – continua #2

Impresa	2018	2019	2020	2021	Totale
LINDE + WIEMANN GMBH	0	1	1	0	2
LITENS AUTOMOTIVE PAR	0	0	6	6	12
MARION INDUSTRIES, IN	0	1	0	0	1
METALMECCANICA TIBERI	0	1	0	0	1
MITSUBA CORPORATION	1	0	0	0	1
MITSUKE CORPORATION	0	2	2	2	6
MSM NINGBO SPRING CO.	0	0	0	1	1
MURAKAMI CORPORATION	0	0	1	1	2
Mahindra & Mahindra	4	4	4	5	17
Maini Precision Produ	0	0	0	1	1
Mando corporation USA	0	1	0	0	1
Masuda Manufacturing	1	1	1	1	4
Mazda Motor Corporati	3	3	3	3	12
Means Industries, Inc	0	0	1	0	1
Metagal Industria e C	0	0	1	0	1
Metts	0	1	1	0	2
Mitsubishi Motors Cor	3	3	4	4	14
Mizushima Kiko Co.,Lt	1	0	0	0	1
Morikawa Industries C	0	1	1	1	3
N.E.CHEMCAT CORPORATI	0	0	0	1	1
NEDEC AMERICA CORP	0	0	0	1	1
NISSEI-KOUGYO Co.,Ltd	0	1	0	0	1
NITTAN VALVE CO.LTD.	0	0	1	1	2
Neapco Europe	0	2	2	2	6
Nippon Leakless Corpo	0	0	1	0	1
Nissan Motor Co., Ltd	4	4	4	4	16
Nissin Kogyo	1	0	1	0	2
O.M.P. OFFICINE MAZZO	0	0	0	2	2
OFFICINE METALLURGICH	3	6	6	6	21
ORLICK INDUSTRIES LTD	0	0	2	0	2
P&R Fasteners Inc	0	0	1	0	1
PACCAR Inc	3	3	3	3	12
PACIFIC INDUSTRIAL CO	0	1	0	0	1
PRESS KOGYO CO. LTD.	1	1	1	0	3
Piaggio & C SpA	3	3	3	3	12
Piston Automotive	0	1	0	0	1
Praga	0	0	1	0	1
RIKEN CORPORATION	0	0	1	1	2
RING TECHS CO. LTD.	1	1	0	0	2
Reult Group	3	3	3	5	14

Tab. A1 – continua #3

Impresa	2018	2019	2020	2021	Totale
SAKAERIKEN KOGYO CO.	0	1	1	1	3
SALERI ITALO INDUSTR	0	0	0	2	2
SHAPE CORP	0	1	0	0	1
SHOWA CORPORATION	1	1	0	0	2
SUBARU CORPORATION	3	3	3	3	12
Sanyoseisakusho	1	1	1	1	4
Shaoguan Hongda Gear	0	1	1	1	3
Sigma ASL Limited	0	1	1	0	2
Sundram Fasteners Lim	0	0	1	0	1
Supreme Group	0	0	1	1	2
Suzuki Motor Corporat	0	3	3	3	9
T.RAD Co., Ltd.	1	0	0	0	1
TIOL TYRE SERVICE LTD	0	0	0	1	1
TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL F	4	4	2	2	12
TOKAI KOGYO Co.,Ltd.	1	1	1	1	4
TOYOTA CAETANO	4	0	0	0	4
TPR CO.LTD	0	0	1	1	2
TRIX	1	1	1	0	3
Taka Seimitsu	1	1	1	1	4
Tata Motors	3	3	3	3	12
Tesca Group	0	0	1	0	1
Thermoflex Corporatio	0	0	1	0	1
Toyota Industries Cor	3	0	0	0	3
Toyota Motor Corporat	3	3	3	3	12
Toyota Motor East Jap	0	0	0	3	3
Tsubakimoto Chain Co.	0	4	0	0	4
Tsuda Industries Co.,	1	0	0	0	1
UGN INC	0	0	0	2	2
UYS	0	1	0	0	1
VALMET AUTOMOTIVE GM	0	0	0	3	3
VARRA DE ESTAMPACION	1	0	1	1	3
Volkswagen AG	4	4	3	3	14
Volvo Car Group	0	0	2	3	5
WALTER & WILD GROUP L	0	0	0	1	1
WKW AUTOMOTIVE GRUPPE	0	0	2	0	2
Weichai Power Co.,Ltd	0	1	0	0	1
Westport Fuel Systems	0	0	0	4	4

Tab. A1 – continua #4

Impresa	2018	2019	2020	2021	Totale
YAMADA MANUFACTURING	0	1	1	0	2
YOROZU CORPORATION	0	3	3	0	6
Yachiyo	1	1	0	0	2
Yamaha Motor Co., Ltd	9	7	3	0	19
ZHEJIANG WANFENG AUTO	1	1	1	0	3
vistar Intertiol Corp	3	3	3	3	12

IL PROTAGONISTA SILENZIOSO DELLA TRANSIZIONE: ASCOLTARE LA VOCE DEL MERCATO

4.1. Un ruolo cruciale in un paradigma complesso

Per decenni la transizione ecologica è stata interpretata prevalentemente come una questione di tecnologia o di policy, con l'attenzione di studiosi, decisori politici e dell'industria concentrata soprattutto sulle innovazioni tecnologiche, sulle dinamiche competitive tra aziende e sugli strumenti normativi volti a guidare la riduzione delle emissioni. In questo quadro, l'elettrificazione dei veicoli, le politiche di incentivazione e la regolamentazione ambientale sono state considerate i principali fattori in grado di determinare il successo della mobilità sostenibile, in un contesto che vede la transizione al nuovo paradigma come un percorso che non può essere ridotto ad un meccanismo lineare di causa-effetto.

Si tratta di una delle sfide più complesse e strategiche del nostro tempo, che richiede la comprensione delle interazioni tra molteplici fattori – politici, tecnologici, economici, sociali e psicologici – in un equilibrio delicato. Come discusso nei capitoli precedenti, si tratta di un cambiamento sistemico, in cui la struttura economica, le norme sociali, le abitudini culturali e la psicologia collettiva si intrecciano, e in cui ogni intervento deve essere concepito in un'ottica integrata, considerando le conseguenze sulle diverse dimensioni del sistema e le possibili interazioni tra attori diversi.

Non esistendo una strada unica verso la sostenibilità nel settore dei trasporti, emerge piuttosto un mosaico di approcci complementari, in cui ciascun attore – cittadini, imprese, istituzioni e fornitori di servizi – detiene responsabilità specifiche e margini d'azione definiti, e in cui la velocità e la profondità della transizione dipenderanno dalla capacità di questi attori di coordinarsi e interagire efficacemente, riconoscendo la propria influenza sul sistema complessivo.

Il ruolo dei policymaker è fondamentale, sia a livello locale sia sovranazionale. Molte città hanno adottato i SUMP e strategie urbanistiche innovative, coerenti con concetti come la 15-minute city o il Transit-Oriented Development, che integrano mobilità, pianificazione urbana e qualità della vita. A livello europeo, istituzioni e legislatori definiscono il quadro entro cui si muovono gli attori economici e sociali: strategie come il Fit for 55 illustrano chiaramente come le politiche pubbliche possano guidare l'industria e influenzare le scelte individuali, creando incentivi e regole che favoriscono l'adozione di tecnologie a basse emissioni.

Accanto ai policymaker, l'industria automobilistica svolge un ruolo altrettanto centrale. L'industria è chiamata a conciliare competitività economica e sostenibilità ambientale, affrontando una trasformazione senza precedenti. L'elettrificazione dei veicoli costituisce il fulcro di questa transizione, rappresentando la principale strategia per ridurre le emissioni del trasporto su strada e contribuire agli obiettivi di neutralità climatica. Tuttavia, il passaggio all'elettrico non si limita alle emissioni dei veicoli: è necessario ripensare l'intera filiera produttiva, dalla produzione delle batterie fino al loro riciclo, passando per l'estrazione e la lavorazione delle materie prime. La transizione elettrica, quindi, implica non solo innovazione tecnologica, ma anche una profonda ristrutturazione industriale e logistica.

Come si vedrà (cfr. capitolo 4.3.2), in Italia la questione è particolarmente pressante: la vetustà del parco auto rende urgente il ricambio con veicoli a emissioni basse o nulle, ma il processo è rallentato dai costi elevati dei veicoli elettrici e dalla scarsità di infrastrutture di ricarica. La diffusione di punti di ricarica pubblici e privati rimane insufficiente, creando ostacoli concreti alla mobilità elettrica e alimentando la *range anxiety* (ossia l'ansia da ricarica) tra i consumatori. Parallelamente, l'evoluzione verso l'elettrificazione si intreccia con un cambiamento più ampio nei modelli di mobilità: il superamento del paradigma dell'auto privata a favore di modelli di mobilità condivisa e integrata. Car sharing, ride pooling, biciclette e monopattini elettrici, se sostenuti da strategie urbane coerenti, possono ridurre il numero complessivo di veicoli in circolazione e migliorare la qualità dell'ambiente urbano, oltre a creare nuove opportunità di inclusione sociale e di accessibilità.

Questo scenario mostra chiaramente che la transizione elettrica non è soltanto un problema tecnologico, ma anche un processo socio-economico complesso. Richiede una visione sistemica capace di integrare l'innovazione industriale, le politiche pubbliche e il comportamento dei cittadini. Norme, incentivi e tecnologie costituiscono pilastri fondamentali, ma non sono sufficienti se non accompagnati da un cambiamento culturale diffuso. Solo quando la trasformazione isti-

tuzionale e tecnologica si intreccia con pratiche quotidiane consapevoli, la sostenibilità può diventare un obiettivo condiviso e duraturo.

Sebbene tali elementi siano indubbiamente essenziali, oggi sappiamo che la leva più potente, spesso sottovalutata, è quella comportamentale: le scelte quotidiane dei cittadini possono incidere in modo decisivo sul funzionamento del sistema dei trasporti e sull'impatto ambientale complessivo.

Ed è qui che entra in gioco il fattore spesso trascurato ma decisivo: i cittadini, ovvero: il nodo centrale della decarbonizzazione della mobilità. Ogni giorno, milioni di persone prendono decisioni che, sommate tra loro, generano effetti di enorme portata. L'uso dell'auto privata per brevi spostamenti, la scelta tra veicolo a combustione interna o elettrico, la preferenza per il viaggio aereo rispetto a quello ferroviario, o ancora la decisione di vivere in aree scarsamente servite dai mezzi pubblici: tutti questi comportamenti contribuiscono in modo significativo alle emissioni e alla congestione urbana. Si tratta di scelte apparentemente individuali, ma che, se osservate nel loro insieme, modellano l'intero sistema della mobilità e condizionano l'efficacia delle politiche ambientali e degli investimenti tecnologici.

Per fornire un quadro sul ruolo giocato dagli individui, il capitolo si articola in sezioni che affrontano prima il tema delle determinanti comportamentali che guidano le scelte quotidiane di spostamento, e poi, nello specifico, il tema dell'elettrificazione dal punto di vista sia dei vantaggi e degli svantaggi ad essa associabili, sia presentando i risultati dello studio CATAI su un campione di cittadini italiani. Tali risultati offrono un quadro dettagliato delle aspettative, delle percezioni e delle resistenze dei consumatori, mettendo in luce i vantaggi e i limiti percepiti e contribuendo a comprendere le barriere culturali e sociali all'adozione di nuovi modelli di mobilità sostenibile. Comprendere questi fattori è essenziale per progettare politiche più efficaci, strategie di marketing mirate e interventi urbani coerenti, capaci di accelerare la transizione verso una mobilità a basse emissioni.

4.2. Le determinanti comportamentali fra razionalità, valori e abitudini

Comprendere le ragioni profonde che spingono le persone a cambiare le proprie abitudini – e, al contempo, individuare ciò che le trattiene – è diventato uno degli interrogativi centrali delle scienze sociali e ambientali contemporanee. Psicologia, sociologia ed economia comportamentale offrono strumenti preziosi per interpretare i comportamenti dei cittadini e, soprattutto, per progettare interventi capaci di orientare le scelte verso modelli più sostenibili. Il cambiamento

non è semplicemente una questione di costi, incentivi o tecnologia: coinvolge motivazioni profonde, percezioni sociali e dinamiche identitarie.

Molti studi evidenziano, ad esempio, che la decisione di ridurre o abbandonare l'uso dell'auto privata non dipende soltanto dalla comodità o dall'economia domestica, ma è strettamente connessa a concetti di identità, status e percezione sociale. L'automobile, in molte culture, non è semplicemente un mezzo di trasporto: rappresenta libertà e autonomia e, in alcune società, è simbolo di successo o di appartenenza a uno specifico segmento sociale. Rinunciarvi può quindi generare resistenze emotive e culturali, non sempre prevedibili. Al contrario, chi percepisce l'adozione di mezzi alternativi – come il trasporto pubblico, la mobilità attiva o i servizi di sharing – come una scelta coerente con i propri valori personali, legati alla salute, alla giustizia ambientale o alla responsabilità verso le generazioni future, mostra una maggiore propensione a mantenere comportamenti sostenibili nel tempo, con continuità e convinzione.

Questo implica che le politiche di mobilità non possano limitarsi a incentivi economici o regolamenti tecnici. Devono essere politiche culturali, capaci di dialogare con le motivazioni, le paure e le aspirazioni delle persone. Devono saper parlare all'immaginario collettivo, ai modelli di vita e ai simboli che le persone associano alla mobilità. E al contempo, occorre considerare come la società stessa cambi nel tempo: non solo per quanto riguarda la tecnologia disponibile, ma anche le priorità, gli usi e i costumi.

Se in passato, per molte generazioni, l'auto privata rappresentava la massima espressione di libertà, emancipazione e passaggio verso uno status adulto, oggi quel sentimento appare molto più sfumato tra i giovani. Il concetto di possesso si è progressivamente trasformato in quello di accesso: la possibilità di utilizzare un mezzo senza possederlo – attraverso car sharing, piattaforme di mobilità on-demand come Uber o servizi di micromobilità – riduce l'urgenza di acquistare un veicolo di proprietà. La tecnologia, quindi, non solo offre alternative pratiche, ma contribuisce a ridefinire anche i simboli e i significati associati alla mobilità.

In questo contesto, la decarbonizzazione del trasporto non può essere imposta dall'alto: deve essere compresa, condivisa e interiorizzata. La mobilità del futuro non sarà determinata soltanto dai motori elettrici, dalle piste ciclabili o dalle infrastrutture innovative; essa sarà il risultato di un nuovo patto sociale tra istituzioni, imprese e cittadini, in cui ogni attore contribuisce a definire norme, incentivi e comportamenti.

Spostarsi in modo sostenibile significa molto più che ridurre le emissioni. Significa migliorare la qualità della vita urbana, aumentare il benessere psicologico, promuovere la salute individuale e collettiva, creare legami sociali più solidi e rafforzare il senso di comunità. È una trasformazione che unisce dimensioni materiali e immateriali: dalle scelte quotidiane di mobilità ai valori culturali

condivisi, fino alla consapevolezza ambientale collettiva. In altre parole, la transizione verso una mobilità sostenibile è al tempo stesso tecnica, sociale e psicologica: richiede innovazione tecnologica, politiche efficaci e, soprattutto, l'adesione attiva delle persone. Solo così sarà possibile costruire un futuro in cui mobilità e sostenibilità convivono armoniosamente, generando benefici tangibili per individui e comunità.

Se comprendere le determinanti delle scelte individuali nel campo della mobilità è cruciale per orientare in modo efficace strategie di cambiamento comportamentale e politiche di promozione della mobilità sostenibile, la letteratura scientifica ha affrontato questo tema da molteplici prospettive teoriche, sviluppando nel tempo modelli e approcci che differiscono per i presupposti di partenza e per le dimensioni del comportamento che intendono spiegare. In termini generali, è possibile distinguere tra filoni di ricerca che si concentrano su una visione della decisione come processo razionale e deliberativo, e approcci che ne evidenziano invece la natura automatica, contestuale o valoriale.

I primi, riconducibili alle teorie della razionalità e dell'azione intenzionale, interpretano il comportamento individuale come il risultato di un processo pianificato, in cui le persone formulano intenzioni sulla base delle proprie convinzioni, degli atteggiamenti e delle percezioni di controllo. In questa prospettiva, la scelta di un determinato mezzo di trasporto o di una specifica tecnologia è considerata una decisione consapevole, guidata da valutazioni sui costi e sui benefici, sulla convenienza personale, sulla fiducia nella tecnologia e sull'impatto percepito delle proprie azioni.

Un secondo gruppo di approcci sottolinea invece il ruolo delle abitudini e dei comportamenti ripetitivi. Queste teorie mettono in luce come gran parte delle scelte di mobilità non siano il frutto di un processo deliberativo, ma derivino da schemi di comportamento consolidati nel tempo, radicati nelle routine quotidiane, nelle condizioni infrastrutturali e nei vincoli di contesto. Il cambiamento verso modalità di trasporto più sostenibili richiede pertanto non solo informazione e consapevolezza, ma anche strategie capaci di interrompere o trasformare tali automatismi.

Un ulteriore insieme di studi si fonda sul concetto di razionalità limitata (ossia *bounded rationality*), evidenziando come gli individui, nella realtà, prendano decisioni in condizioni di informazione incompleta, di tempo limitato e di capacità cognitiva finita. In questi casi, le scelte non derivano da un'ottimizzazione piena, ma dall'utilizzo di scorciatoie cognitive, euristiche e percezioni soggettive di rischio o di convenienza.

Infine, un ampio filone di ricerca ha esplorato la dimensione valoriale e normativa del comportamento, mettendo in evidenza come le decisioni individuali siano fortemente influenzate dai sistemi di valori, dalle credenze personali e

dalle norme sociali di riferimento. Elementi come la sensibilità ambientale, il senso di responsabilità verso la collettività o l’adesione a modelli culturali e identitari possono incidere in modo significativo sull’adozione di pratiche di mobilità sostenibile o sull’acquisto di veicoli a basse emissioni.

Il quadro teorico che emerge è quindi complesso e multidimensionale. Nessun modello, preso singolarmente, è in grado di spiegare pienamente il comportamento di mobilità dei cittadini, ma ciascuno offre una lente interpretativa utile a coglierne diversi aspetti. Senza presunzione di esaustività, il paragrafo che segue presenterà in modo sistematico i principali modelli e le teorie elaborati in questi ambiti, con l’obiettivo di delineare le basi concettuali necessarie a comprendere i fattori che influenzano le decisioni individuali nella transizione verso una mobilità più sostenibile.

La Tabella 27 sintetizza le principali teorie di riferimento per lo studio di due ambiti decisionali particolarmente rilevanti per la transizione verso nuovi paradigmi di mobilità: il *travel mode choice* e la scelta fra veicoli endotermici ed elettrici. Nei paragrafi successivi ciascun modello verrà approfondito singolarmente, illustrandone i principi cardine e le principali evidenze empiriche applicate al campo della mobilità sostenibile.

Tab. 27 – Teorie di riferimento

Teoria / Modello	Autori	Costrutti	Rilevanza per travel mode choice	Rilevanza per acquisto auto
Theory of Reasoned Action (TRA)	Fishbein & Ajzen (1975)	Attitudini, norme soggettive, intenzione comportamentale	Alta	Media
Theory of Planned Behavior (TPB)	Ajzen (1991)	Attitudini, norme soggettive, percezione di controllo, intenzione comportamentale	Altissima	Alta
Norm Activation Model (NAM)	Schwartz (1977)	Norme personali, consapevolezza delle conseguenze, ascrizione di responsabilità	Alta	Alta
Value-Belief-Norm Theory (VBN)	Stern et al. (1999)	Valori (egoistici, altruistici, biosferici), credenze ambientali, norme personali	Alta	Alta
Habit Theory	Verplanken & Aarts (1999)	Ripetizione, automaticità, contesto, stabilità comportamentale	Altissima	Alta
Bounded Rationality; Behavioral Economics	Simon (1957); Kahneman & Tversky (1979)	Euristiche, bias cognitivi, avversione al rischio, limitata capacità decisionale	Alta	Alta
Technology Acceptance Model (TAM)	Davis et al. (1989)	Utilità percepita, facilità d'uso percepita, atteggiamento verso la tecnologia	Media	Altissima
Diffusion of Innovations Theory	Rogers (1962)	Innovatori, early adopters, vantaggio, compatibilità, complessità, visibilità, prova	Media	Altissima

Fonte: elaborazione propria

4.2.1. Modelli razionali e dell'azione intenzionale

Tra i più influenti modelli riconducibili alla famiglia dei framework razionali vi sono la Theory of Reasoned Action (TRA – Fishbein & Ajzen, 1975) e la sua evoluzione, la Theory of Planned Behavior (TPB – Ajzen, 1991). Entrambi derivano dalla psicologia sociale e offrono un quadro concettuale chiaro per comprendere come le convinzioni, le attitudini e le norme sociali orientino le decisioni, sia nell'uso quotidiano dei mezzi di trasporto sia nell'adozione di nuove tecnologie, come i veicoli elettrici.

La Theory of Reasoned Action rappresenta uno dei primi tentativi sistematici di spiegare il comportamento umano in termini di processi cognitivi consapevoli. Secondo questo modello, il comportamento di un individuo è determinato principalmente dalla sua intenzione comportamentale, che dipende dall'attitudine verso il comportamento e dalla norma soggettiva. L'attitudine verso il comportamento indica quanto una persona valuta positivamente o negativamente l'esecuzione di un comportamento specifico, mentre la norma soggettiva riflette la percezione della pressione sociale a compiere o meno quel comportamento, derivante dalle opinioni e dalle aspettative di persone significative nella propria vita. Nella prospettiva della TRA, le scelte non avvengono in modo casuale o istintivo, ma sono il risultato di una deliberazione consapevole in cui l'individuo pesa i benefici, i costi e l'approvazione sociale. Un limite della TRA è rappresentato dall'assunzione che l'individuo abbia pieno controllo del comportamento, ignorando eventuali vincoli esterni o capacità limitate.

Nel contesto della mobilità urbana, la TRA è stata utilizzata per spiegare le scelte di modalità di trasporto. L'attitudine verso l'uso di mezzi pubblici, biciclette o car sharing è spesso influenzata da fattori percepiti come convenienza, comfort, velocità e sicurezza. La norma soggettiva entra in gioco quando il comportamento è condizionato dalla percezione di approvazione sociale, come nel caso dell'adozione della bicicletta quando amici, colleghi o la comunità locale ne incoraggiano l'uso. Nel caso dell'acquisto di un veicolo elettrico, la TRA evidenzia l'importanza di valutazioni cognitive e sociali. L'attitudine individuale può essere influenzata da vantaggi economici, dall'impatto ambientale e dalla percezione dell'innovazione tecnologica, mentre le norme soggettive giocano un ruolo cruciale se la famiglia, gli amici o la comunità ritengono positivo l'uso di veicoli elettrici. Tuttavia, la TRA da sola non considera le barriere pratiche, come la disponibilità delle infrastrutture di ricarica, che possono limitare l'effettiva realizzazione dell'acquisto.

Per superare il principale limite della TRA, Ajzen sviluppò nel 1991 la Theory of Planned Behavior, introducendo il concetto di percezione del controllo sul comportamento. Questo elemento integra il modello originale aggiun-

gendo la dimensione della capacità e dei vincoli percepiti, riconoscendo che le persone possono avere intenzioni positive ma incontrare ostacoli pratici nell'azione. La TPB considera quindi tre determinanti principali dell'intenzione comportamentale: attitudine verso il comportamento, norma soggettiva e percezione di controllo sul comportamento. La percezione di controllo non solo influenza l'intenzione, ma può avere un effetto diretto sul comportamento, soprattutto quando l'intenzione da sola non è sufficiente a garantire l'azione effettiva.

La TPB è particolarmente utile nel contesto della mobilità urbana perché consente di spiegare le discrepanze tra intenzione e comportamento reale. Un cittadino può avere un'ottima attitudine verso l'uso della bicicletta e percepire supporto sociale, ma limitazioni infrastrutturali come piste ciclabili incomplete o percorsi poco sicuri possono impedire la scelta effettiva. La TPB permette di incorporare questi vincoli nel modello predittivo, migliorando la capacità di spiegare e prevedere i comportamenti modali. Nel caso dell'acquisto di un veicolo elettrico, il controllo percepito diventa centrale. Anche un consumatore con una forte attitudine positiva verso i BEV e una percezione di supporto sociale può essere frenato da fattori come l'autonomia limitata, la disponibilità di stazioni di ricarica o il costo iniziale elevato. La TPB consente quindi di integrare questi vincoli percepiti nel modello di decisione, fornendo una visione più realistica del processo di adozione dei veicoli elettrici.

Sebbene TRA e TPB abbiano fornito contributi fondamentali alla comprensione del comportamento individuale, alcune criticità sono emerse nella letteratura. Tra queste vi è la predominanza di un approccio cognitivo-razionale che tende a sottovalutare il ruolo delle abitudini, delle emozioni e delle influenze contestuali: si evidenzia viceversa la necessità di integrare fattori valoriali e morali, come la responsabilità ambientale, che possono influenzare le scelte anche in presenza di ostacoli pratici, e di considerare le dinamiche di cambiamento nel tempo, soprattutto per comportamenti ripetitivi come la mobilità quotidiana. Per far fronte a questi limiti, studi recenti integrano TRA e TPB con approcci basati su habit theory, modelli di razionalità limitata e framework valoriali, creando modelli più completi e predittivi.

In sintesi, TRA e TPB offrono strumenti concettuali fondamentali per comprendere le determinanti cognitive e sociali delle scelte di mobilità e dei comportamenti di acquisto di veicoli sostenibili. La TRA permette di spiegare il ruolo di attitudini e norme soggettive, mentre la TPB amplia il quadro includendo la percezione di controllo. Questi modelli sono utili sia per analizzare i comportamenti attuali sia per progettare interventi mirati, come campagne informative, incentivi economici, miglioramento delle infrastrutture e interventi di social marketing, aumentando la probabilità di adesione a comportamenti di mobilità sostenibile e all'adozione di veicoli elettrici.

4.2.2. *Le abitudini e la razionalità limitata*

Il comportamento individuale nella mobilità sostenibile è influenzato non solo da atteggiamenti ed intenzioni, ma anche da processi più automatici e da vincoli cognitivi. Le teorie basate sugli *habits* (ovvero, abitudini) e il concetto di *Bounded Rationality* (ovvero, razionalità limitata) forniscono strumenti teorici fondamentali per comprendere perché le scelte quotidiane dei cittadini non sempre corrispondano a decisioni pienamente razionali e deliberate, pur in presenza di alternative sostenibili.

Per quanto concerne le abitudini, a differenza degli approcci che si concentrano su scelte consapevoli o atteggiamenti, la loro analisi esplora quei comportamenti che si ripetono nel tempo in modo automatico, spesso senza un processo decisionale deliberato, perché inseriti in contesti stabili della vita quotidiana. Si tratta di azioni che vengono eseguite con una certa regolarità e che, con il passare del tempo, diventano familiari, comode e apparentemente “naturali”. Un esempio emblematico è rappresentato dal percorso che molte persone compiono ogni giorno per andare al lavoro, all’università o a fare la spesa: nella maggior parte dei casi, non si tratta di una scelta riconsiderata ogni volta, ma di una sequenza comportamentale ormai consolidata.

Già la Theory of Interpersonal Behavior (Triandis, 1977) aveva sottolineato che quando un’azione viene ripetuta con frequenza e in relazione a un obiettivo specifico, l’intenzione iniziale perde gradualmente il suo ruolo determinante. Una volta che un comportamento diventa un’abitudine, tende infatti a mantenersi autonomamente, riducendo l’influenza delle intenzioni consapevoli. Le abitudini diventano così un determinante indipendente del comportamento, capace di moderare il legame tra ciò che le persone intendono fare e ciò che effettivamente fanno.

Negli studi più recenti il concetto di abitudine è stato ulteriormente sviluppato e precisato. Verplanken e Aarts (1999) definiscono l’abitudine come un processo di attivazione automatica di una risposta comportamentale in presenza di segnali ricorrenti dell’ambiente, il cui obiettivo è quello di massimizzare l’efficienza cognitiva. In questa prospettiva, l’abitudine non è semplicemente la memoria di un comportamento passato, ma un *copione mentale* orientato a uno scopo, che si innesca senza bisogno di riflessione intenzionale. Essa si consolida attraverso la ripetizione in contesti stabili, che fungono da stimoli situazionali capaci di evocare la risposta comportamentale. Una volta instaurata, l’abitudine tende a persistere anche in presenza di nuove informazioni o alternative, poiché la sua attivazione è automatica e richiede uno sforzo cognitivo minimo.

Questa interpretazione spiega bene il ruolo delle abitudini nella mobilità quotidiana. Molti pendolari continuano a utilizzare l'automobile privata per i propri spostamenti anche quando esistono alternative più sostenibili, come il trasporto pubblico o la bicicletta. La scelta modale, in questi casi, non deriva da una valutazione razionale dei costi, dei tempi o dell'impatto ambientale, ma dal radicamento di routine che risponde a vincoli pratici, familiari e infrastrutturali. Il comportamento si ripete non perché sia necessariamente il più efficiente o coerente con i valori individuali, ma perché è diventato automatico, prevedibile e cognitivamente "economico".

Allo stesso modo, le abitudini influenzano le decisioni di acquisto nel settore automobilistico. La familiarità con la gestione di veicoli a combustione interna, le procedure di rifornimento, la percezione dell'affidabilità della tecnologia e la rete di assistenza consolidata contribuiscono a mantenere comportamenti di consumo stabili. Tali elementi generano una forma di inerzia psicologica e comportamentale che rende più lenta l'adozione di veicoli elettrici, anche quando i vantaggi economici e ambientali sono evidenti. Tuttavia, diversi studi hanno dimostrato che le abitudini possono essere modificate quando cambiano i contesti di riferimento o quando le persone hanno l'opportunità di sperimentare nuove modalità di comportamento. Esperienze dirette, come test drive o programmi di car sharing elettrico, insieme alla disponibilità di infrastrutture di ricarica diffuse e visibili, possono favorire la formazione di nuove abitudini e facilitare la transizione verso forme di mobilità più sostenibili.

Analizzare le abitudini significa quindi riconoscere che una parte significativa delle nostre scelte di mobilità non dipende da intenzioni razionali o da valori consapevoli, ma da schemi di azione automatizzati che si attivano in risposta all'ambiente. Comprendere questi meccanismi è cruciale per elaborare politiche efficaci di cambiamento comportamentale: intervenire sulle abitudini richiede infatti di modificare i contesti in cui esse si formano e si ripetono, piuttosto che limitarsi a fornire informazioni o incentivi.

Il concetto di *Bounded Rationality* (Simon, 1957) sostiene che gli individui non siano in grado di compiere scelte perfettamente razionali perché le loro decisioni sono vincolate da limiti cognitivi, emotivi e informativi. Gli esseri umani operano in un ambiente complesso e incerto, dove le informazioni sono incomplete o ambigue, il tempo per elaborarle è limitato e le capacità cognitive non consentono di considerare tutte le alternative possibili. In queste condizioni, l'obiettivo non è tanto quello di ottimizzare, quanto di *soddisfare*, scegliendo cioè soluzioni sufficientemente buone che permettono di raggiungere un risultato accettabile con il minimo sforzo cognitivo (*satisficing*).

Su queste basi Kahneman e Tversky hanno ulteriormente approfondito il concetto, introducendo la *Prospect Theory* (Kahneman & Tversky, 1979) e una vasta gamma di studi sui bias cognitivi: le loro ricerche mostrano che gli esseri umani tendono sistematicamente a deviare dalla razionalità logica, adottando *heuristics* – scorciatoie mentali — che semplificano il processo decisionale ma possono portare a errori prevedibili. Tra questi vi sono, ad esempio, l'*aversione alla perdita* (tendenza a pesare più le perdite rispetto ai guadagni equivalenti), il *bias dello status quo* (preferenza per la situazione attuale rispetto al cambiamento) e il *confirmation bias* (tendenza a cercare informazioni che confermano le proprie convinzioni). Questi meccanismi, sebbene utili per ridurre la complessità delle scelte, spiegano perché gli individui spesso prendano decisioni che non massimizzano il benessere complessivo, ma soddisfano criteri di coerenza percepita, abitudine o sicurezza psicologica.

Nel campo della mobilità, la prospettiva della *Bounded Rationality* consente di comprendere meglio il divario tra le intenzioni di comportamento sostenibile e le azioni effettive. Anche quando le persone riconoscono i vantaggi ambientali, economici e di salute derivanti dall'uso di mezzi pubblici o forme di mobilità attiva, continuano spesso a privilegiare l'automobile privata. Questo accade perché le scelte di trasporto avvengono entro vincoli cognitivi e contestuali: si tende a sopravvalutare la convenienza percepita dell'auto in termini di comfort e controllo, e a sottovalutare i costi reali legati al traffico, al parcheggio o alle emissioni. L'automobile rappresenta, per molti, una scelta abitudinaria ma anche un'*euristica di sicurezza*, associata a libertà, flessibilità e affidabilità – attributi simbolici che prevalgono sulla valutazione razionale dei vantaggi oggettivi di altri mezzi.

In modo analogo, la *Bounded Rationality* aiuta a spiegare i ritardi e le resistenze nell'adozione dei veicoli elettrici. Gli individui, pur consapevoli dei benefici ambientali e del minor costo operativo a lungo termine, tendono a basarsi su percezioni parziali o distorte. Le preoccupazioni sull'autonomia, sulla disponibilità delle infrastrutture di ricarica o sulla durata delle batterie riflettono un fenomeno noto come *perceived risk*, amplificato da esperienze limitate e da informazioni spesso frammentarie. Inoltre, l'avversione alla perdita induce a sovrastimare i potenziali svantaggi immediati rispetto ai benefici futuri, mentre il bias dello status quo favorisce la permanenza nelle scelte consolidate – in questo caso, l'acquisto di veicoli a combustione interna.

La razionalità limitata, in definitiva, spiega perché anche individui motivati e informati non sempre agiscano in modo coerente con i propri valori o con l'interesse collettivo. Le scelte di mobilità e di acquisto automobilistico non sono il risultato di un calcolo lineare, ma emergono da un intreccio di percezioni soggettive, esperienze pregresse, abitudini e semplificazioni mentali. Per

questo motivo, le politiche di transizione verso la mobilità sostenibile non possono basarsi solo sull'informazione o sugli incentivi economici, ma devono tenere conto dei limiti cognitivi e psicologici del processo decisionale.

Le teorie sugli *habits* e sulla razionalità limitata non sono approcci isolati, ma si intrecciano con le prospettive precedentemente discusse sulla razionalità, sulle intenzioni e sugli atteggiamenti. Le abitudini rappresentano schemi automatici che operano accanto a processi deliberativi, mentre la razionalità limitata spiega i vincoli e le euristiche che influenzano le intenzioni e la traduzione di queste ultime in azioni concrete. Insieme, queste prospettive offrono una spiegazione più completa della persistenza delle modalità di trasporto tradizionali e delle barriere all'adozione dei veicoli elettrici, anche quando valori, norme e motivazioni consapevoli suggerirebbero un comportamento più sostenibile. Comprendere questi meccanismi è fondamentale per progettare interventi efficaci. Modificare le abitudini richiede il rimodellamento del contesto, rendendo più accessibili e convenienti le alternative sostenibili. Ridurre gli effetti della razionalità limitata implica fornire informazioni chiare, esperienze dirette e strumenti che semplifichino le scelte. Solo integrando strategie che agiscano sia sul piano automatico sia su quello deliberativo è possibile favorire un cambiamento reale nelle scelte di mobilità e nell'adozione di veicoli elettrici, promuovendo una transizione verso sistemi di trasporto più sostenibili.

4.2.3. I valori come determinante comportamentale

Nei capitoli precedenti sono stati approfonditi gli approcci basati sulla razionalità deliberativa e sulle abitudini, che spiegano gran parte delle scelte individuali in termini di intenzioni, atteggiamenti e schemi comportamentali consolidati. Tuttavia, la sola razionalità o le abitudini quotidiane non riescono a spiegare appieno la complessità delle scelte legate alla mobilità sostenibile, in particolare quando implicano un costo iniziale superiore, un cambiamento nella routine o una percezione di rischio. In questo contesto, i valori personali e le norme interiorizzate svolgono un ruolo cruciale, integrando e, a volte, modulando la razionalità deliberativa e le abitudini consolidate.

Il Norm Activation Model (NAM), introdotto da Schwartz (1977), offre una prospettiva teorica incentrata sulla dimensione morale del comportamento. Secondo questo modello, le azioni pro-sociali e pro-ambientali non derivano esclusivamente da un calcolo costi-benefici o dalla ricerca di vantaggi personali, ma dall'attivazione di norme personali interiorizzate. Tre componenti principali determinano questa attivazione: la consapevolezza

delle conseguenze delle proprie azioni, l'ascrizione di responsabilità personale e la percezione di obblighi morali. La consapevolezza delle conseguenze implica che l'individuo riconosca che le proprie azioni hanno un impatto sull'ambiente o sugli altri. L'ascrizione di responsabilità indica che egli si percepisce personalmente responsabile di tali conseguenze. Infine, la percezione degli obblighi morali consiste nella convinzione che esistano norme interiorizzate che prescrivono un comportamento corretto. Nel contesto della mobilità, queste condizioni spiegano perché alcune persone scelgano di utilizzare il trasporto pubblico, adottare modalità di mobilità attiva o preferire veicoli elettrici, anche se le alternative comportano maggiori costi economici o richiedono modifiche significative alle abitudini consolidate.

In altre parole, la teoria VBN descrive un percorso psicologico che parte da valori generali di rispetto per l'ambiente, passa attraverso credenze più specifiche riguardo alle conseguenze delle nostre azioni e al senso di responsabilità individuale, e culmina nell'attivazione di norme personali sostenibili. Queste norme diventano, di fatto, un faro che orienta i comportamenti quotidiani verso scelte più ecologiche – ad esempio, preferire mezzi di trasporto a basso impatto o ridurre gli sprechi – trasformando convinzioni e principi morali in azioni concrete.

La Value-Belief-Norm Theory (VBN), sviluppata da Stern e colleghi (1999), amplia e rafforza il quadro del NAM introducendo il legame sistematico tra valori, credenze e norme personali. La VBN suggerisce che i valori fondamentali dell'individuo orientano la percezione dei problemi ambientali, generando convinzioni che a loro volta attivano norme morali. Valori biosferici, altruistici o orientati alla responsabilità sociale spingono l'individuo a riconoscere la rilevanza delle proprie azioni sul sistema ambientale. Le credenze ambientali, come la percezione della gravità del cambiamento climatico o della responsabilità individuale nella riduzione delle emissioni, rafforzano la probabilità che le norme personali vengano attivate. Questo processo spiega perché le decisioni relative all'adozione di modalità di trasporto sostenibili o di veicoli elettrici non siano semplicemente determinate da vantaggi economici o pratici, ma riflettano una coerenza con valori e identità personali.

La letteratura empirica conferma l'efficacia di questi modelli nella previsione del comportamento individuale in contesti reali. Per quanto riguarda la scelta delle modalità di trasporto, la propensione all'uso della bicicletta, del cammino o del trasporto pubblico è fortemente correlata alla percezione di responsabilità personale e alla centralità dei valori ambientali nella propria scala valoriale. Allo stesso modo, nell'acquisto di veicoli elettrici, la VBN e il NAM spiegano una parte significativa della variabilità delle scelte individuali, al di là dei fattori economici come incentivi fiscali o costi di esercizio.

Individui con valori fortemente orientati alla sostenibilità ambientale percepiscono i veicoli elettrici non solo come una tecnologia innovativa, ma come uno strumento concreto per ridurre l'impatto ecologico delle proprie azioni e agire coerentemente con principi morali e identità pro-ambientale.

Un ulteriore elemento di rilievo riguarda la complementarità tra i diversi approcci teorici. Mentre i modelli basati sulla razionalità deliberativa e sulle attitudini spiegano il comportamento attraverso intenzioni e valutazioni strumentali, e le teorie delle abitudini evidenziano il peso dei comportamenti routinari, NAM e VBN introducono la dimensione morale e valoriale, che può modificare la predisposizione all'adozione di comportamenti pro-ambientali. In pratica, un individuo può avere l'intenzione razionale di usare il trasporto pubblico per risparmiare tempo o denaro, ma la decisione effettiva di farlo costantemente può essere fortemente influenzata dai valori e dalle norme morali interiorizzate. Allo stesso modo, la scelta di un veicolo elettrico può richiedere un investimento economico superiore, ma la percezione di responsabilità personale e l'identificazione con valori ambientali possono facilitare la decisione, superando barriere economiche o di abitudine.

Questi modelli forniscono anche strumenti interpretativi utili per la progettazione di politiche e interventi. Ad esempio, campagne informative che rafforzano la consapevolezza delle conseguenze ambientali delle scelte di mobilità, promuovono la responsabilità individuale e incoraggiano l'adozione di norme sociali pro-ambientali, risultano più efficaci nel promuovere comportamenti sostenibili rispetto a interventi basati esclusivamente su incentivi economici. Inoltre, l'integrazione di approcci valoriali con modelli comportamentali quantitativi, come quelli basati su dati di travel mode choice e preferenze dichiarate, consente di stimare con maggiore precisione la probabilità di adozione di modalità di trasporto sostenibili o di veicoli elettrici in popolazioni eterogenee.

Infine, NAM e VBN offrono un quadro interpretativo che può spiegare le differenze culturali e individuali nella propensione alla mobilità sostenibile. Diversi contesti sociali e culturali attribuiscono importanza differente ai valori ambientali e alle norme morali, generando variazioni nella sensibilità individuale e collettiva. Comprendere questi fattori è fondamentale per sviluppare strategie di policy locali o nazionali che non solo migliorino l'accessibilità e la convenienza delle alternative sostenibili, ma stimolino anche l'interiorizzazione di norme e valori coerenti con la transizione verso sistemi di mobilità più rispettosi dell'ambiente.

4.2.4. Accettazione e diffusione di nuove tecnologie

Il comportamento individuale nei confronti della mobilità sostenibile non può essere compreso esclusivamente attraverso i paradigmi tradizionali della psicologia sociale. La crescente introduzione di tecnologie innovative, come veicoli elettrici, sistemi di trasporto condiviso e piattaforme digitali di gestione della mobilità, ha reso necessario integrare approcci che tengano conto dell'accettazione della tecnologia e della sua diffusione nel tempo. Due modelli teorici, in particolare, il Technology Acceptance Model (TAM – Davis, 1989) e la Diffusion of Innovations Theory (Rogers, 1962), hanno fornito strumenti concettuali e metodologici fondamentali per spiegare e prevedere le scelte individuali e collettive in questo contesto.

Secondo il Technology Acceptance Model, le persone decidono se utilizzare una certa tecnologia – come un'app per la mobilità sostenibile, oppure un veicolo elettrico – in base alla sua utilità percepita e alla facilità d'uso: se un sistema ci sembra utile e semplice da adottare, siamo più inclini a provarlo e, nel tempo, a integrarlo nelle nostre abitudini. L'assunto di fondo è che in altre parole sono due fattori i fondamentali – utilità percepita (ossia, *perceived usefulness*) e facilità d'uso percepita (ossia, *perceived ease of use*) – che influenzano l'attitudine verso l'uso di una tecnologia, la relativa intenzione comportamentale e infine l'uso effettivo. Ciò significa che se un individuo crede che una tecnologia porterà benefici (vale a dire, sarà utile per svolgere meglio una determinata attività) e ritiene che non richiederà sforzi eccessivi, sarà più propenso ad adottarla.

Il modello, che nel corso del tempo il modello è stato esteso e integrato con vari fattori esterni (e.g., norme sociali, rischio percepito, compatibilità, etc.) è particolarmente adatto per analizzare comportamenti legati alla mobilità sostenibile e, in particolare, all'acquisto di veicoli elettrici: l'utilità percepita può tradursi nella valutazione di vantaggi ambientali, economici o di comfort derivanti da un veicolo elettrico o da un sistema di trasporto pubblico/esempio di mobilità attiva. La facilità d'uso percepita assume il significato della semplicità di ricarica, della disponibilità dell'infrastruttura, della familiarità con la tecnologia (batterie, interfacce digitali) o della facilità di utilizzo del sistema di trasporto.

Inoltre, pur essendo l'intenzione un forte antecedente, non sempre essa si traduce in comportamento reale: ciò mette in evidenza come fattori contestuali, infrastrutturali e sociali possano agire da freno. Per esempio, nel contesto dell'e-mobilità una barriera può essere la carenza di stazioni di ricarica o l'ansia da autonomia: questi elementi possono essere visti come ostacoli che riducono la facilità d'uso percepita o l'utilità percepita.

Nel caso del *travel mode choice*, l'applicazione del TAM significa che un individuo valuta se un'altra modalità (mezzo pubblico, bicicletta, camminata, veicolo elettrico e così via) sia utile rispetto al suo *habitus* di spostamento e quotidianità, e se il passaggio richieda uno sforzo accettabile. Se la modalità alternativa appare più utile (meno costo, più comfort, più sostenibilità) e relativamente facile da usare (infrastrutture, orari, accessibilità), allora l'intenzione di cambiare modalità cresce.

Tuttavia, l'applicazione del TAM presenta anche dei limiti in questi contesti: innanzitutto, riguarda prevalentemente l'intenzione e presuppone che la decisione sia deliberata; in mobilità, invece, molte scelte sono abituali o influenzate dal contesto. In secondo luogo, il TAM non incorpora intrinsecamente le dinamiche di diffusione sociale o di cambiamento a livello di sistema; per questo motivo va integrato con altri modelli (come la Diffusion of Innovations Theory) quando si analizza l'adozione di massa di tecnologie o comportamenti di mobilità.

Un aspetto importante che emerge nell'applicazione al settore delle auto elettriche è che l'utilità percepita va al di là del semplice costo-beneficio economico: include anche elementi di identità, valori ambientali, status sociale e percezione di innovazione. Ad esempio, in contesti in cui la mobilità elettrica è vista come simbolo di modernità o responsabilità ambientale, l'utilità percepita si innalza. Inoltre, l'elemento della facilità d'uso si espande includendo elementi quali compatibilità con la routine quotidiana (dove ricaricare, tempi, parcheggio), fiducia nella tecnologia e minore ansia da malfunzionamento.

Infine, dal punto di vista di policy e progettazione, l'approccio TAM suggerisce che per favorire l'adozione sia utile intervenire su questi due assi: aumentare la percezione di utilità (ad esempio mostrando risparmi reali, performance, benefici ambientali) e ridurre la percezione di difficoltà (infrastrutture, informazione, test drive, demo).

La Diffusion of Innovations Theory considera l'adozione delle innovazioni come un processo che avviene nel tempo all'interno di una popolazione, con una curva a "S" che descrive come gli innovatori, gli *early adopters*, la maggioranza ed infine i ritardatari integrino la nuova tecnologia. Si identificano diversi attributi dell'innovazione che ne influenzano la diffusione: vantaggio relativo, compatibilità con valori e bisogni, complessità percepita, possibilità di sperimentazione (ossia, *trialability*) e osservabilità dei risultati (ossia, *observability*). Inoltre, la teoria prende in considerazione le caratteristiche degli adottanti, il sistema sociale e la comunicazione come elementi chiave della diffusione. Nel contesto delle modalità di trasporto e dell'adozione dei veicoli elettrici, la DOI offre uno strumento potente per

spiegare non solo perché un individuo decide di adottare, ma anche perché un'intera comunità può passare da basse frequenze d'adozione a una diffusione di massa. Per esempio, fattori quali la compatibilità delle infrastrutture di ricarica, la visibilità dell'uso di auto elettriche nella comunità o anche la presenza di incentivi o zone dedicate (come aree urbane riservate ai BEV) sono in grado di accelerare la diffusione.

In particolare, l'attributo del vantaggio relativo si traduce in un miglioramento percepito rispetto al veicolo tradizionale o alla modalità tradizionale di mobilità: ad esempio, risparmio sul carburante, emissioni minori, accesso privilegiato alle aree urbane, minori oneri di manutenzione. La compatibilità consiste nel fatto che la nuova modalità o tecnologia si integri bene con le abitudini di spostamento, le infrastrutture esistenti (parcheggi, ricariche) e i valori culturali (sostenibilità, status). La complessità percepita riflette l'effetto deterrente se l'innovazione appare difficile da usare o richiede cambiamenti comportamentali consistenti. La possibilità di provare il prodotto e l'osservabilità assumono grande peso: ad esempio, se alcuni cittadini già usano veicoli elettrici e li mostrano, oppure se ci sono leasing di prova o test drive, l'adozione successiva accelera.

Un ulteriore elemento di rilievo della Diffusion of Innovations Theory è la categorizzazione degli adottanti: in una fase iniziale, la diffusione dipende molto dagli innovatori e dagli early adopters, che possono agire come opinion leader e facilitatori della diffusione verso la maggioranza: in mobilità, questo significa che politiche che favoriscono un primo gruppo di utenti motivati possono creare l'effetto leva per una diffusione più ampia.

Lo sguardo di sintesi brevemente esposto sui due modelli fa emergere, quindi, con chiarezza due livelli di scelta: da una parte la scelta della modalità di trasporto (ad esempio tra auto personale, trasporto pubblico, bici, mobilità attiva), dall'altra la scelta tecnologica nell'ambito dell'auto personale (auto a combustione interna piuttosto che veicolo elettrico).

Per quanto riguarda la modalità di trasporto, il TAM aiuta a spiegare perché un individuo possa decidere di utilizzare il trasporto pubblico o la bicicletta piuttosto che l'auto: se percepisce che il cambio di modalità gli porti utilità (meno costi, meno stress, valore ambientale) e che sia relativamente facile (fermate vicine, bici-sharing, infrastrutture sicure), l'intenzione aumenta. Tuttavia, la modalità alternativa va anche vista attraverso la lente della diffusione: se pochi utilizzano una modalità alternativa, la sua osservabilità è bassa, la *trialability* limitata, e la diffusione stenta; questo è l'ambito della Diffusion of Innovations Theory. Per esempio, il passaggio a sistemi di bike sharing elettrici può essere lento se non vi sono visibilità, infrastrutture e utenti pionieri. Nel caso dell'acquisto di un veicolo elettrico, TAM e Dif-

fusion of Innovations Theory si combinano: il potenziale acquirente valuta utilità e facilità (TAM), ma l'adozione diffusa richiede che la tecnologia venga visibilmente sperimentata, che ci siano utenti precedenti, che le infrastrutture siano compatibili, che la comunità riconosca e osservi il cambiamento (Diffusion of Innovations Theory).

In città dove le infrastrutture di ricarica sono diffuse e l'uso di veicoli elettrici è visibile, la diffusione tende a essere più rapida. Allo stesso tempo, la categoria degli *early adopters* svolge un ruolo chiave: se questi utenti iniziano a usare il veicolo elettrico e ne mostrano il funzionamento ai propri pari, l'osservabilità aumenta, la complessità percepita diminuisce, e la compatibilità con il contesto cresce, facendo accelerare in tal modo la curva della diffusione.

In termini applicativi, ciò implica che le politiche per la mobilità sostenibile dovrebbero agire simultaneamente sulla percezione individuale (migliorare utilità e facilità d'uso, ad esempio offrendo test drive, informazioni chiare, infrastrutture disponibili) e sulla diffusione sociale (promuovere i primi utenti, assicurare visibilità, creare infrastrutture che aumentino la compatibilità, ridurre la complessità percepita, incentivare la *trialability*). In definitiva, la combinazione dei due modelli offre una prospettiva integrata: TAM spiega la decisione individuale e la sua intenzione, DOI il contesto sociale, infrastrutturale e temporale della diffusione. Per la mobilità sostenibile, questa doppia lente è particolarmente utile: le trasformazioni tecnologiche e comportamentali non avvengono semplicemente perché la tecnologia è disponibile, ma perché è percepita come utile e facile, ed è visibile e accettata nella comunità, si integra nel contesto e si diffonde attraverso reti sociali e infrastrutture.

4.3. Un'analisi empirica sui consumatori: i risultati del progetto CATAI

4.3.1. L'auto elettrica fra luci e ombre

La letteratura dedicata al tema dell'elettrificazione della mobilità è ampia e articolata e si articola tra contributi provenienti da discipline diverse quali l'ingegneria, le scienze ambientali, le scienze sociali, la ricerca sui trasporti e l'innovazione digitale. Se in una fase iniziale gli studi si concentravano prevalentemente sugli aspetti tecnico-ingegneristici, negli ultimi anni si è assistito ad un progressivo ampliamento dell'attenzione verso le dimensioni di mercato e verso l'analisi dei comportamenti individuali dei consumatori nei confronti dei veicoli elettrici.

Da un lato, numerose indagini empiriche hanno adattato consolidati modelli teorici allo studio delle determinanti dell'acquisto di veicoli elettrici (cfr. capitolo 4.2), esplorando i legami tra percezione dei vantaggi e degli svantaggi dell'elettrificazione. Dall'altro, revisioni sistematiche e metanalisi hanno contribuito a sintetizzare le principali evidenze disponibili, delineando direzioni di ricerca future.

Partendo dalla consapevolezza della rilevanza del tema, il progetto CATAI si è concentrato sull'analisi del comportamento e delle aspettative individuali riguardo alla mobilità sostenibile e all'adozione dei veicoli elettrici, offrendo evidenze utili per guidare politiche e strategie industriali. Un primo passo è stato ovviamente rappresentato dall'identificazione di quelli che possono essere i vantaggi e gli svantaggi collegati all'auto elettrica (Lanzini, 2024). Chiaramente, il vantaggio principale delle auto elettriche è da ricercarsi nella loro ecologicità e nella constatazione fattuale che si azzerano effettivamente le emissioni allo scarico. È chiaro, tuttavia, che un'analisi più ampia e sistemica riveli una realtà molto più complessa, dove ai benefici ambientali si affiancano numerose criticità di natura energetica, industriale e sociale che meritano di essere attentamente valutate.

Uno dei nodi più discussi riguarda la provenienza dell'energia elettrica utilizzata per la ricarica, in quanto il vantaggio ambientale dei veicoli elettrici è tanto più significativo quanto più l'energia proviene da fonti rinnovabili. Nei Paesi dove il mix energetico è ancora dominato dai combustibili fossili, una buona parte dei benefici si riduce, poiché le emissioni non vengono eliminate ma semplicemente spostate dai centri urbani alle centrali elettriche. L'efficacia ambientale dell'elettrificazione è dunque fortemente legata al processo di decarbonizzazione del sistema elettrico, un elemento essenziale per garantire coerenza tra gli obiettivi climatici e le politiche di mobilità.

Oltre a ciò, esistono altri tipi di emissioni non legate allo scarico, ma comunque rilevanti: tra queste figurano le particelle generate dall'usura di pneumatici e freni, che possono risultare addirittura più consistenti nei veicoli elettrici a causa del peso maggiore delle batterie. Inoltre, la produzione dei veicoli stessi comporta impatti ambientali significativi, legati all'estrazione di materie prime come litio, cobalto e nichel, con attività spesso concentrate in Paesi con standard ambientali e sociali deboli, sollevando quindi questioni etiche e geopolitiche che non possono essere ignorate. A ciò si aggiunge la complessa gestione a fine vita delle batterie, il cui smaltimento e il riciclo richiedono tecnologie costose e processi ancora in fase di ottimizzazione.

Nonostante tali criticità, numerose analisi condotte secondo la metodologia del Life Assessment (ossia LCA) dimostrano che, nel complesso, i veicoli elettrici mantengono un vantaggio ambientale rispetto alle auto a combu-

stione interna. Anche considerando le emissioni legate alla produzione e all'approvvigionamento energetico, un'auto elettrica tende a compensare il proprio *debito di carbonio* dopo alcuni anni di utilizzo, specialmente in contesti in cui la quota di energia rinnovabile è elevata. L'elettrificazione rappresenta quindi, pur con limiti e condizioni, una direzione coerente con le strategie di mitigazione climatica globali.

Ma l'impatto della transizione elettrica non si esaurisce nella sfera ambientale. Essa comporta conseguenze economiche, industriali e occupazionali di grande rilievo. La progressiva eliminazione dei motori endotermici richiede la riconversione di intere filiere produttive e il riadattamento di competenze professionali. Alcuni osservatori temono che la minore complessità dei propulsori elettrici, che necessitano di un numero inferiore di componenti, possa tradursi in una riduzione dei posti di lavoro nel settore manifatturiero, mentre altri vedono al contrario in questa trasformazione un'occasione per creare nuove professionalità legate alle tecnologie digitali, alla gestione dell'energia e all'economia circolare, con un potenziale saldo occupazionale positivo nel medio-lungo periodo.

Sul piano geopolitico, la crescente dipendenza dalle catene di approvvigionamento di materie prime strategiche rappresenta una sfida cruciale. L'industria europea dell'auto rischia di trovarsi in posizione di svantaggio rispetto a Paesi che controllano l'estrazione o la raffinazione di elementi essenziali per la produzione delle batterie, come la Cina o la Repubblica Democratica del Congo. Questa dipendenza potrebbe tradursi in vulnerabilità economiche e politiche analoghe a quelle vissute in passato nel campo dell'energia fossile. La ricerca di autonomia strategica e il potenziamento del riciclo dei materiali critici diventano dunque priorità politiche e industriali per garantire la sostenibilità complessiva del modello elettrico.

Dal punto di vista del consumatore, la diffusione dei veicoli elettrici incontra ancora ostacoli pratici e percettivi. Tra le principali barriere vi sono il prezzo d'acquisto elevato, l'autonomia di percorrenza limitata e i tempi di ricarica più lunghi rispetto al rifornimento tradizionale. La *range anxiety* resta una delle preoccupazioni più diffuse (soprattutto in Paesi come l'Italia), acuita dalla percezione di una rete di ricarica ancora insufficiente o disomogeneamente distribuita sul territorio: nonostante gli sforzi degli ultimi anni e gli investimenti pubblici e privati, l'espansione delle infrastrutture non procede ovunque con la stessa rapidità, alimentando la sensazione che l'auto elettrica sia ancora una soluzione adatta solo a contesti urbani o a utenti con capacità di spesa superiore alla media.

Anche sul piano psicologico e culturale, la transizione verso l'elettrico non è priva di resistenze: numerosi automobilisti percepiscono la spinta nor-

mativa dell'Unione europea come un'imposizione più che come un'evoluzione naturale, con possibili ripercussioni negative sull'accettazione della tecnologia. Altri, invece, riconoscono nell'elettrificazione un'opportunità di modernizzazione e di progresso tecnologico, che può rafforzare la competitività industriale europea nel lungo periodo. La percezione pubblica è dunque in continua evoluzione e rappresenta un elemento chiave nel successo o nel fallimento della transizione.

Accanto alle difficoltà, non mancano tuttavia elementi di attrattiva. Le auto elettriche offrono vantaggi economici legati al minor costo di manutenzione, all'esenzione o riduzione del bollo, e all'accesso privilegiato alle ZTL, sempre più diffuse nei centri urbani italiani. Inoltre, la silenziosità dei motori elettrici contribuisce a ridurre l'inquinamento acustico migliorando la vivibilità urbana e la qualità dell'esperienza di guida, anche se bisogna sottolineare come, mentre per alcuni questo silenzio rappresenti un segno di comfort e innovazione, per altri può suscitare perplessità in termini di sicurezza, rendendo necessario introdurre sistemi acustici artificiali che rendano il veicolo più percepibile da pedoni e ciclisti.

4.3.2. L'Italia come laboratorio privilegiato

L'Italia rappresenta un caso particolarmente interessante e complesso per analizzare il processo di elettrificazione della mobilità, non solo per le caratteristiche strutturali del suo sistema dei trasporti, ma anche per la specifica combinazione di fattori ambientali, industriali, sociali e culturali che la distinguono rispetto ad altri Paesi (europei e non). In altre parole, l'Italia costituisce un microcosmo nel quale si riflettono in forma amplificata molte delle tensioni, delle opportunità e delle contraddizioni che accompagnano la transizione ecologica nel settore della mobilità.

Un primo elemento di rilievo riguarda la questione ambientale, che nel contesto italiano assume tratti particolarmente critici. Il Paese ospita infatti alcune delle aree più inquinate d'Europa, in particolare nel Nord, dove la combinazione fra alta densità abitativa, forte concentrazione di attività produttive e una morfologia geografica sfavorevole rende difficile la dispersione degli inquinanti atmosferici. La Pianura Padana, circondata su tre lati da catene montuose e soggetta a fenomeni di stagnazione dell'aria, è oggi una delle zone con la più elevata concentrazione di particolato fine e biossido di azoto a livello continentale. Secondo i più recenti rapporti dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2024), città della Lombardia, del Veneto e dell'Emilia-Romagna figurano stabilmente tra i centri urbani europei con i

peggiori livelli di qualità dell'aria. In questo scenario, la sostituzione progressiva dei veicoli a combustione interna con veicoli elettrici può produrre benefici ambientali particolarmente significativi, soprattutto nelle aree urbane dove la densità del traffico è elevata e gli effetti sanitari dell'inquinamento sono più gravi.

La rilevanza del contesto italiano non si limita, tuttavia, alle grandi aree metropolitane del Nord. Anche in molte città di medie dimensioni e nelle aree del Centro-Sud, l'inquinamento da traffico rappresenta una fonte rilevante di impatto ambientale e sanitario. Il settore dei trasporti è responsabile in Italia di circa il 42% delle emissioni di ossidi di azoto, del 10% delle polveri sottili (PM10) e del 18% del monossido di carbonio (ISPRA, 2023), contribuendo in modo sostanziale sia ai problemi di salute pubblica sia al riscaldamento climatico globale. Inoltre, la struttura della mobilità italiana è fortemente incentrata sull'automobile privata: la densità di veicoli è fra le più alte in Europa, con circa 670 auto ogni 1.000 abitanti, un valore nettamente superiore alla media europea. Ciò implica che anche modesti cambiamenti nelle abitudini di acquisto o negli orientamenti dei cittadini verso la mobilità elettrica possono avere effetti amplificati sul piano ambientale complessivo.

Sul piano economico e industriale, l'Italia rappresenta un laboratorio emblematico per osservare le tensioni fra innovazione tecnologica e tradizione manifatturiera. L'industria automobilistica italiana, pur ridimensionata rispetto ai decenni passati, continua a rivestire un ruolo strategico nel sistema produttivo nazionale, generando un fatturato superiore ai 50 miliardi di euro e impiegando quasi 200.000 addetti (Calabrese *et al.*, 2023). La transizione all'elettrico, in tale contesto, può essere letta secondo due prospettive: da un lato, come una sfida potenzialmente destabilizzante per un comparto tradizionale che ha costruito la propria identità attorno ai motori endotermici e alla meccanica di precisione; dall'altro, come un'opportunità per rilanciare la competitività del settore attraverso la riconversione tecnologica, la riqualificazione delle competenze e l'attrazione di nuovi investimenti nella filiera dell'elettrico. La complessità di tale transizione si riflette anche nella percezione dei cittadini, che spesso oscillano fra l'entusiasmo per l'innovazione e il timore per le conseguenze economiche e occupazionali che essa può comportare, oltre che per aspetti direttamente collegati all'esperienza di guida.

Un ulteriore elemento che rende l'Italia un contesto d'analisi particolarmente stimolante riguarda la natura prevalentemente normativa e top-down del processo di elettrificazione. Le tappe della transizione verso la mobilità a zero emissioni sono infatti fortemente condizionate da direttive europee, prima fra tutte il pacchetto Fit for 55 già dettagliatamente descritto nel capitolo 1. In Italia, come in altri Paesi del Sud Europa, tale approccio è spesso

percepito come un'imposizione calata dall'alto piuttosto che come il risultato di un consenso diffuso o di una spinta dal basso. Questa percezione può alimentare resistenze culturali e atteggiamenti difensivi, incidendo sulla disponibilità dei cittadini ad adottare nuove tecnologie. È dunque particolarmente interessante osservare come la dimensione normativa e quella percettiva interagiscano nel plasmare il grado di accettazione sociale dell'auto elettrica.

Anche il ritardo strutturale nell'adozione dei veicoli elettrici contribuisce a rendere il caso italiano analiticamente rilevante. Nonostante la crescita registrata negli ultimi anni, la diffusione delle auto elettriche in Italia rimane inferiore rispetto a quella dei principali Paesi europei, come ad esempio la Germania o la Francia. Tale differenza non può essere spiegata soltanto da fattori economici, ma riflette anche un diverso quadro culturale, infrastrutturale e percettivo. Ed è anche da tale punto di vista socio-culturale che l'Italia offre un terreno privilegiato per indagare le dimensioni valoriali e simboliche della mobilità. L'automobile, nel contesto italiano, non è soltanto un mezzo di trasporto, ma un oggetto profondamente intrecciato con l'identità personale, lo status sociale e la cultura materiale del Paese. L'introduzione dell'auto elettrica, con la sua estetica minimalista, il silenzio del motore e la necessità di pianificare la ricarica, rappresenta quindi non solo una trasformazione tecnologica, ma anche un mutamento culturale che tocca abitudini, rappresentazioni e aspettative consolidate.

In sintesi, l'Italia si presta particolarmente bene a fungere da setting per un'indagine empirica sulle percezioni e sui comportamenti legati alla mobilità elettrica poiché combina in modo unico fattori ambientali critici, un patrimonio industriale in trasformazione, un approccio regolatorio top-down, un mercato ancora in fase emergente e una cultura della mobilità profondamente radicata. Questa combinazione rende il Paese non solo un terreno di osservazione privilegiato per comprendere le dinamiche della transizione verso la mobilità sostenibile, ma anche un caso paradigmatico delle sfide più ampie che attendono l'Europa nel percorso verso la decarbonizzazione dei trasporti.

4.3.3. L'analisi empirica del progetto CATAI: ratio e metodologia

L'obiettivo principale della sezione del progetto CATAI dedicata alla domanda consiste nell'indagare il grado di consapevolezza della popolazione rispetto alle criticità da un lato ed ai benefici (ambientali, economici e tecnologici) della mobilità elettrica dall'altro, nonché nel comprendere in che misura tali percezioni influenzino le intenzioni di acquisto e l'accettazione sociale di queste tecnologie.

La metodologia di ricerca adottata si fonda su un approccio quantitativo di tipo descrittivo, basato sulla somministrazione di un questionario strutturato a un campione di cittadini italiani, che offre una base solida per ulteriori analisi di tipo inferenziale o comparativo con altri contesti geografici.

Lo strumento di indagine è stato elaborato ad hoc dal team di ricerca, utilizzando, ove possibile, scale validate in letteratura con l'intento di cogliere atteggiamenti, conoscenze e percezioni riguardo ai veicoli elettrici in Italia.

Il questionario, inizialmente redatto in lingua inglese, è stato successivamente tradotto e adattato all'italiano, seguendo un processo di *back-translation* per garantire la coerenza terminologica e concettuale. Prima della diffusione, lo strumento è stato sottoposto a una fase di pre-test su un piccolo gruppo di rispondenti, selezionati per rappresentare diverse fasce di età e livelli di istruzione: tale passaggio ha consentito di identificare ambiguità linguistiche o logiche e di migliorare la chiarezza e la sequenza delle domande, aumentando così la validità interna del questionario.

Una volta validato, il questionario è stato caricato sulla piattaforma Google Forms, strumento che ha consentito una rapida diffusione online e la raccolta automatica dei dati. La distribuzione è avvenuta attraverso una *convenience sample* iniziale, centrata su cittadini residenti nel Nord Italia (area come visto nel capitolo 4.3.2 caratterizzata da elevata urbanizzazione e da livelli particolarmente alti di inquinamento atmosferico legato al traffico veicolare). Successivamente, è stata impiegata la tecnica dello *snowball sampling*, chiedendo ai partecipanti di condividere il questionario con le proprie reti sociali, al fine di aumentare la numerosità e la varietà del campione. Complessivamente sono stati raccolti 1.647 questionari, dei quali 114 sono stati esclusi per incompletezza o per non conformità ai criteri di ammissibilità (ad esempio, età inferiore ai 18 anni, assenza di patente o non utilizzo dell'automobile). Il campione finale comprende dunque 1.533 *respondents* (N=1.533).

L'invito alla compilazione è stato accompagnato da un'informativa sintetica sui fini della ricerca e sulle modalità di trattamento dei dati, specificando che la partecipazione era volontaria e anonima. Per ridurre il rischio di *self-selection bias*, la descrizione del questionario non ha fatto riferimento esplicito all'elettrificazione della mobilità, ma ha presentato il tema in modo più ampio, come un'indagine sulle abitudini di spostamento e sui comportamenti di consumo sostenibile.

Il questionario si apre con una breve introduzione esplicativa che definisce la differenza tra veicoli ibridi e elettrici a batteria o *full electric*, chiedendo che le domande successive si riferiscono principalmente a questi ultimi. Vi sono quattro sezioni principali (facsimile in Appendice): dati socio-

demografici e profilo di mobilità, percezioni della mobilità elettrica; intenzioni comportamentali e fiducia nelle istituzioni, ed infine apertura al cambiamento e sensibilità ecologica.

Il campione finale presenta un'età media di 35,3 anni, con una lieve prevalenza femminile (53,4%), e la distribuzione territoriale riflette la concentrazione della raccolta dati nel Nord Italia, ma include anche una quota significativa di rispondenti provenienti da altre aree del Paese. Sul piano della motorizzazione, prevalgono nettamente i veicoli con motore a combustione interna: il 44,3% dichiara di utilizzare un'auto a benzina e il 38,7% un'auto diesel, mentre le auto ibride ed elettriche rappresentano una percentuale ancora marginale del campione. In media, gli intervistati percorrono 14.800 km annui, un dato superiore alla media nazionale ma coerente con la composizione demografica del campione, che include in larga parte persone in età lavorativa attiva, con abitudini di mobilità più intense e frequenti. Pur basandosi su un campione non probabilistico, l'indagine offre una fotografia attendibile e significativa di un segmento rilevante della popolazione italiana: cittadini giovani, istruiti e residenti in aree urbane densamente popolate, ossia coloro che saranno con ogni probabilità protagonisti delle trasformazioni della mobilità nel prossimo decennio.

4.3.4. L'analisi empirica del progetto CATAI: principali risultati

Anzitutto, traendo spunto dal quadro normativo indicato nel Fit for 55, una domanda indaga se i partecipanti siano favorevoli al pacchetto nel suo complesso, ed i risultati mostrano che solo un terzo del campione (34,8%) concorda con i dettami della normativa. Le principali perplessità del mercato riguardano quindi, innanzitutto, l'approccio adottato dall'Unione europea per sostenere la transizione dell'industria automobilistica (e della mobilità in senso più ampio), che privilegia misure di tipo normativo rispetto ad alternative più *morbide*, basate sul coinvolgimento e sulla sensibilizzazione.

Tuttavia, anche concentrandosi sugli aspetti direttamente legati al *prodotto* in quanto tale, ovvero alle auto elettriche, emergono numerosi fattori di ostacolo che spiegano la lenta diffusione dei veicoli full electric nel mercato italiano. Si tratta di criticità riconducibili soprattutto alle dimensioni economiche e tecnologiche, che vengono sintetizzate in Tabella 28.

Tab. 28 – Auto elettriche – criticità

Criticità	Punteggio medio (1-5)
Disponibilità infrastrutture ricarica	3.68
Autonomia di guida	3.62
Prezzo di acquisto	3.56
Tempi di ricarica	3.53
Prezzi energetici	3.42

Fonte: Progetto CATAI

Le evidenze emerse indicano che la mancanza di una rete capillare di punti di ricarica e la limitata autonomia di guida sono considerate dai consumatori i fattori più critici. E questo può anche essere interpretato come un primo risultato che confuta l’opinione diffusa che il problema principale dell’elettrificazione nei trasporti sia rappresentato dal prezzo poco competitivo delle auto full electric (pur nel contesto di una forbice che si sta nel tempo assottigliando).

L’aspetto infrastrutturale risulta particolarmente problematico per diverse ragioni. Da un punto di vista sistemico, la realizzazione di una vera e propria rivoluzione infrastrutturale richiede ingenti investimenti volti a garantire una diffusione adeguata dei punti di ricarica pubblici, così da ridurre le preoccupazioni dei consumatori, soprattutto in occasione dei viaggi più lunghi. La situazione sta oggettivamente migliorando: se a fine 2022 si contavano in Italia circa 370.000 punti di ricarica privati e 38.000 pubblici (Energy & Strategy, 2023), dei quali solo una minoranza era dotata di ricarica rapida (cioè superiore a 22 kW), a fine 2024 i punti di ricarica pubblici sfioravano le 65.000 unità (Motus-e, 2025). I decisori politici hanno cercato di affrontare questa criticità attraverso la revisione del regolamento sulle infrastrutture per i carburanti alternativi, che impone agli Stati membri di espandere la capacità di ricarica in proporzione alle vendite di veicoli elettrici e di installare punti di ricarica a intervalli regolari sulle principali arterie stradali, ogni 60 km (UE, 2023).

Dal punto di vista aziendale, questa evoluzione ha implicazioni rilevanti, poiché richiede l’intervento di soggetti diversi dai costruttori automobilistici, dunque al di fuori della loro diretta sfera di controllo. Esistono tuttavia esempi virtuosi di case automobilistiche – come Tesla – che hanno deciso di installare proprie stazioni di ricarica, utilizzabili sia in esclusiva dai veicoli del marchio sia, in alcuni casi, anche da auto di altri produttori.

Sotto il profilo del marketing, come si vedrà anche di seguito nel capitolo 4.3.4, le imprese del settore si trovano di fronte a un vero e proprio dilemma strategico: concentrarsi su un aspetto ritenuto cruciale dai consumatori ma

non distintivo per il singolo brand. Le infrastrutture di ricarica, infatti, rappresentano un bene collettivo per l'intero mercato dell'elettrico. Le campagne di comunicazione mirate a valorizzare la diffusione della rete di ricarica finiscono dunque per favorire l'intero comparto, non una singola azienda. In altre parole, mentre le stazioni di ricarica proprietarie possono offrire un vantaggio competitivo specifico, la comunicazione sulla disponibilità diffusa delle infrastrutture ha un impatto industriale e sistemico, non individuale. Da questo punto di vista, iniziative promosse da associazioni di categoria o da istituzioni pubbliche in linea con gli obiettivi del Fit for 55 potrebbero risultare più efficaci nel rassicurare i consumatori sull'accessibilità alla ricarica.

Anche la questione dell'autonomia di guida e la conseguente *range anxiety*, ovvero la paura di restare senza energia prima di raggiungere una stazione di ricarica, hanno storicamente frenato lo sviluppo del mercato elettrico. Tale percezione è influenzata da diversi fattori, tra cui la velocità di guida, la temperatura esterna e, ovviamente, la tecnologia delle batterie.

Negli ultimi anni si sono registrati progressi tecnologici significativi, con un sensibile aumento dell'autonomia media dei veicoli. Ad esempio, l'autonomia media dei veicoli elettrici di classe B è passata da circa 295 km nei modelli 2018-2020 a oltre 360 km nei modelli 2021-2023, mentre quella dei modelli di classe C è salita da 335 a oltre 410 km (Energy & Strategy, 2023). Nonostante ciò, la tecnologia non risulta ancora pienamente competitiva rispetto ai veicoli a combustione interna: questo limite può non rappresentare un problema per la mobilità urbana, ma anche chi vive in città ha comunque bisogno di un'autonomia adeguata per i viaggi più lunghi. Di conseguenza, molti consumatori continuano a considerare l'elettrico come una scelta riservata alle fasce più abbienti, in grado di permettersi due veicoli: uno elettrico per l'uso quotidiano in città e uno tradizionale per i viaggi a lunga percorrenza.

Infine, il prezzo d'acquisto elevato delle auto elettriche rappresenta tuttora (e nonostante quanto detto in sede introduttiva del capitolo) una barriera all'adozione rilevante. I consumatori percepiscono le auto elettriche come più costose rispetto ai veicoli con motore termico della stessa categoria, e sebbene i costi di manutenzione risultino inferiori nel lungo periodo, il prezzo iniziale rimane sensibilmente più alto. Nel corso dell'ultimo decennio, la riduzione dei costi di produzione delle batterie aveva alimentato l'aspettativa di un rapido calo dei prezzi, tale da colmare il divario con i veicoli tradizionali. Tuttavia, i recenti aumenti dei costi dell'energia e delle materie prime, componenti essenziali per la produzione dei BEV, hanno attenuato tale ottimismo almeno nel breve periodo.

Coerentemente col tema del prezzo di acquisto, l'indagine CATAI ha analizzato la disponibilità dei consumatori a pagare un sovrapprezzo (ossia la

Willingness To Pay, o WTP) per le auto elettriche rispetto ai veicoli a combustione di caratteristiche simili, evidenziando che la maggior parte è disposta a riconoscere un piccolo margine aggiuntivo, ma non oltre una soglia contenuta. Come illustrato in Tabella 29, solo il 40% degli intervistati si dichiara disponibile a sostenere un sovrapprezzo superiore al 10% (percentuale che scende al 15% se il differenziale di prezzo arriva al 20%)

Tab. 29 – WTP veicoli elettrici

WTP	%
Disponibilità a pagare non oltre il 10% in più	59.5
Disponibilità a pagare 11%-20% in più	25.6
Disponibilità a pagare 21%-30% in più	10.6
Disponibilità a pagare 30% in più e oltre	4.3

Fonte: Progetto CATAI

Sebbene risulti complesso confrontare veicoli ipotetici dotati di motorizzazioni differenti basandosi unicamente sull'appartenenza alla stessa categoria o su caratteristiche simili, i risultati dell'indagine forniscono comunque un'indicazione chiara: il prezzo di acquisto continua a rappresentare uno degli ostacoli principali alla diffusione dei veicoli elettrici a batteria. I modelli attualmente disponibili sul mercato comportano spesso un sovrapprezzo che supera la soglia del 20%, considerata il limite massimo accettabile dalla grande maggioranza dei consumatori. Ciò suggerisce che, nonostante una crescente sensibilità verso la sostenibilità e l'innovazione, la componente economica resta un rilevante elemento di freno alla transizione elettrica, soprattutto in mercati come quello italiano, caratterizzati da una domanda fortemente orientata al prezzo.

Un altro elemento critico (cfr. tabella 28) riguarda i tempi di ricarica. Pur non potendo ancora competere con la rapidità del rifornimento dei veicoli a combustione interna, i progressi tecnologici degli ultimi anni sono stati significativi. Le analisi mostrano che i modelli BEV lanciati tra il 2021 e il 2023 richiedono, in media, circa il 35% di tempo in meno per una ricarica completa rispetto ai modelli immessi sul mercato tra il 2018 e il 2020 (Energy & Strategy, 2023). Si tratta di un miglioramento rilevante, ma non sufficiente a colmare del tutto il divario percepito dagli utenti, specialmente per chi utilizza l'auto per spostamenti extraurbani o viaggi di lunga distanza. La prima citata, *range anxiety* non è solo una questione psicologica, ma una reale limitazione esperienziale che incide sulla propensione all'acquisto e

che si amplifica nei lunghi tragitti, dove la paura di rimanere a secco si somma alla possibile attesa necessaria per completare una ricarica.

Il problema, tuttavia, non riguarda solo chi percorre lunghe distanze: anche in ambito urbano permangono difficoltà significative, in particolare per coloro che abitano in condomini privi di parcheggi dotati di prese elettriche o colonnine. La mancanza di infrastrutture di ricarica private riduce la praticità d’uso delle auto elettriche e alimenta l’idea che esse siano ancora una scelta poco conveniente o logisticamente complessa per la maggioranza dei cittadini.

Per quanto concerne invece la sezione dell’indagine CATAI focalizzata sui potenziali vantaggi percepiti dei veicoli elettrici, la Tabella 30 sintetizza i risultati dell’analisi empirica.

Tab. 30 – Auto elettriche – vantaggi percepiti

Vantaggio percepito	Punteggio medio (1-5)
Performance ambientale	3.37
Esenzione pagamento bollo	3.35
Accesso a ZTL	3.31
Costi di manutenzione	3.03
Altri incentive economici	2.94
Silenzio	2.84

Fonte: Progetto CATAI

Si è discusso in precedenza (cfr. capitolo 4.3.1) come l’argomento principale a favore dell’elettrificazione sia che i veicoli elettrici rappresentino un elemento chiave nella mitigazione del cambiamento climatico, grazie alla riduzione delle emissioni di gas serra. Per comprendere il reale potenziale di penetrazione nel mercato, è però essenziale indagare se i consumatori li percepiscano effettivamente come meno inquinanti rispetto ai veicoli con motore a combustione interna e, soprattutto, se tale superiorità ambientale influenzi in modo concreto i comportamenti d’acquisto.

Quando è stato chiesto ai partecipanti se le auto elettriche siano realmente meno inquinanti delle endotermiche, il campione si è diviso quasi equamente, con una lieve prevalenza di rispondenti scettici. Questo dato è particolarmente significativo, poiché indica che il mercato non appare pienamente convinto del vantaggio più importante legato all’elettrificazione. Tale scetticismo è alimentato anche dal crescente dibattito sul fatto che le emissioni allo scarico costituiscano solo una parte del problema ambientale com-

plessivo, non considerando, come visto, le emissioni associate alla produzione di energia elettrica o alla filiera di estrazione delle materie prime per le batterie.

La diffidenza verso le performance ambientali delle auto elettriche pare essere in aumento, fenomeno che può essere aggravato dalla percezione di un obbligo normativo di passare all'elettrico. Tale sensazione di imposizione può generare un effetto controproducente, riducendo la motivazione intrinseca dei consumatori e influenzando negativamente le loro attitudini, in linea con la teoria dell'autodeterminazione (Self-Determination Theory, Deci & Ryan, 1980).

Oltre alla dimensione ambientale, i consumatori riconoscono nelle auto elettriche anche una serie di vantaggi economici, che vanno però ben oltre il solo prezzo di acquisto. È infatti sempre più diffusa la consapevolezza della necessità di considerare il cosiddetto *total cost of ownership*, cioè il costo complessivo sostenuto durante l'intero ciclo di vita del veicolo, comprendente spese di manutenzione, tasse e costi di gestione. In questo senso le auto elettriche possono risultare più convenienti: richiedono una manutenzione ordinaria meno onerosa e, in Italia, godono di agevolazioni fiscali come l'esenzione dal bollo per i primi cinque anni (in alcune regioni, per sempre) e una riduzione del 75% negli anni successivi rispetto ai veicoli tradizionali.

Un ulteriore beneficio percepito riguarda l'accesso alle ZTL: in un numero crescente di città italiane le amministrazioni locali adottano misure restrittive per contenere il traffico e le emissioni nei centri storici o nelle zone più congestionate e, in tali contesti, le auto elettriche possono usufruire di deroghe o di accesso gratuito, un vantaggio riconosciuto e apprezzato da una parte consistente dei consumatori. Considerando che le normative locali stanno diventando progressivamente più stringenti, è plausibile ritenere che la possibilità di circolare liberamente in queste aree rappresenterà un incentivo sempre più rilevante.

Infine, la silenziosità del motore costituisce un aspetto ambivalente, percepito in modo differente dai vari segmenti di mercato. Da un lato, essa è associata a un'esperienza di guida più confortevole, rilassante e *premium*, tanto da essere valorizzata nella comunicazione di diversi costruttori automobilistici, soprattutto in riferimento alla riduzione dell'inquinamento acustico urbano. Dall'altro lato, però, per alcuni consumatori il silenzio del motore rappresenta una perdita di emozione e identità: il rumore del motore è infatti culturalmente connesso a sensazioni di potenza e prestazione. A ciò si aggiungono anche questioni di sicurezza, poiché la minore udibilità dei motori elettrici può aumentare i rischi in contesti urbani o in aree con scarsa visibilità.

Nel complesso, le percezioni dei benefici legati all'elettrico risultano dunque eterogenee e spesso non direttamente correlate tra loro. Fattori economici, tecnologici, ambientali e sensoriali coesistono e si intrecciano in modo complesso, evidenziando che l'adozione dei veicoli elettrici non dipende solo da una valutazione razionale dei vantaggi oggettivi, ma anche da elementi psicologici, culturali e simbolici che influenzano in profondità le decisioni dei consumatori. Ciò suggerisce che, coerentemente con i meccanismi di dissonanza cognitiva (Festinger, 1957) e con la tendenza degli individui a ricercare coerenza nella valutazione dei diversi attributi di un prodotto, una volta che un consumatore forma un'opinione complessiva (positiva o negativa) sulle auto elettriche, tale predisposizione generale tende a influenzare la percezione di tutti gli aspetti specifici, indipendentemente dalle effettive relazioni tra di essi: cioè, le persone che attribuiscono valore ai benefici ambientali potrebbero essere leggermente più propense a considerare interessanti anche i risparmi economici, e così via.

Le percezioni dei consumatori riguardo ai vantaggi e alle criticità delle auto elettriche assumono rilievo nella misura in cui possono influenzare atteggiamenti, intenzioni e comportamenti d'acquisto. In questa prospettiva, il questionario include una domanda specificamente volta a verificare se un atteggiamento favorevole verso la mobilità elettrica si traduca in una reale propensione all'acquisto. I risultati mostrano che, su una scala a cinque punti, l'intenzione media di acquistare un'auto elettrica è pari a 2,15 tra gli attuali utilizzatori di veicoli a combustione interna, e sale a 2,58 tra coloro che guidano un'auto ibrida. Questo scarto, pur modesto, evidenzia come anche chi ha già familiarità con la tecnologia elettrica mantenga un atteggiamento prudente, dal momento che meno di un quarto degli intervistati con esperienza diretta manifesta un'intenzione elevata di acquisto full electric. L'analisi delle correlazioni tra i benefici percepiti e le intenzioni di acquisto conferma una relazione positiva ma non forte: in particolare, emerge un'associazione moderata tra l'intenzione di acquistare un veicolo elettrico e la percezione delle sue migliori prestazioni ambientali ($r[1451]=0,42$, $p<0,001$), seguita dal risparmio nei costi di manutenzione ($r[1451]=0,40$, $p<0,001$). Le altre dimensioni considerate mostrano invece relazioni più deboli, seppur orientate nella stessa direzione.

Nel complesso, questi risultati suggeriscono che la consapevolezza dei vantaggi ambientali ed economici non si traduce automaticamente in una disponibilità concreta all'acquisto. Una parte significativa dei rispondenti, pur riconoscendo i benefici della mobilità elettrica, non li considera determinanti nel processo decisionale. Si potrebbe sintetizzare tale atteggiamento con

un'affermazione implicita: “so che le auto elettriche inquinano meno, ma questo non incide sulle mie scelte di consumo”.

4.3.5. *Transizione elettrica: cosa e come comunicare*

I risultati del progetto CATAI offrono spunti significativi per le strategie di comunicazione adottate dai produttori di veicoli elettrici. Uno degli elementi più complessi riguarda la duplice forma di competizione che tali veicoli devono affrontare: da un lato la sfida tra marchi, che coinvolge le diverse case automobilistiche impegnate nello stesso segmento, e dall'altro la competizione tecnologica con i veicoli a combustione interna, ancora dominanti sul mercato. Ne deriva una domanda strategica fondamentale: i messaggi pubblicitari dovrebbero concentrarsi sulla superiorità tecnologica dell'elettrico rispetto ai motori tradizionali o piuttosto sul posizionamento del marchio rispetto ai concorrenti che offrono analoghi prodotti elettrici?

Nel tempo, la comunicazione in questo senso ha subito un'evoluzione sostanziale. In una prima fase, le case automobilistiche tendevano a enfatizzare l'innovazione ed il carattere pionieristico della tecnologia, rivolgendosi a un pubblico ristretto di consumatori sensibili ai temi ambientali e disposti a pagare un prezzo premium per contribuire alla transizione ecologica. Il messaggio dominante era quello della *rivoluzione verde*, con un linguaggio tecnico e valoriale. Negli ultimi anni, tuttavia, la narrazione si è progressivamente spostata: l'accento non è più posto esclusivamente sulla sostenibilità, ma anche su elementi più emozionali e pragmatici, come l'autonomia, il comfort ed il piacere di guida. I veicoli elettrici vengono così rappresentati come una scelta moderna e normale, accessibile a un pubblico più ampio, e non più come un simbolo di élite ambientale.

La sfida comunicativa consiste nel bilanciare messaggi differenti, evitando che l'enfasi su aspetti esperienziali o di performance oscuri la componente ambientale che rimane centrale per la legittimità del prodotto. La comunicazione deve dunque adattarsi a diversi segmenti di pubblico, superando un approccio *one-size-fits-all*. Ad esempio, i consumatori fortemente orientati ai valori ecologici possono essere più sensibili a messaggi che evidenziano la riduzione delle emissioni e l'impatto ambientale positivo, mentre per altri gruppi – come gli appassionati di auto o i consumatori attratti dall'innovazione tecnologica – risulteranno più efficaci argomentazioni legate alla potenza, alla silenziosità o alla fluidità di guida. Strategie di marketing mirate e segmentate permettono di massimizzare la rilevanza del messaggio, evitando effetti controproducenti o forme di dissonanza cognitiva nei diversi target.

Nel caso dei cosiddetti *green drivers* risulta fondamentale costruire un rapporto di fiducia basato sulla trasparenza. L'enfasi eccessiva sui benefici ambientali, se non supportata da informazioni accurate, rischia di trasformarsi in un boomerang comunicativo in quanto la famigerata pratica del *greenwashing* mina la credibilità del settore e può generare delusione nei consumatori, soprattutto quando emergono le complessità legate al ciclo di vita delle batterie o all'impatto delle filiere produttive. Per questo motivo, una comunicazione efficace dovrebbe fornire informazioni comprensibili e realistiche, che riconoscano la complessità dell'impatto ambientale, ma evidenzino al tempo stesso il progresso tangibile rappresentato dai veicoli elettrici rispetto a quelli a combustione. L'adozione di un approccio basato sull'analisi del ciclo di vita può risultare particolarmente utile per spiegare, in modo chiaro e verificabile, la superiorità ambientale dell'elettrico in tutte le fasi, dalla produzione allo smaltimento.

Un ulteriore aspetto strategico riguarda la questione infrastrutturale, che, come visto, rappresenta uno dei principali ostacoli percepiti alla diffusione dei veicoli elettrici. La mancanza di una rete di ricarica capillare alimenta la cosiddetta *range anxiety* e contribuisce a frenare le intenzioni d'acquisto. In questo contesto, le politiche di comunicazione potrebbero assumere un carattere cooperativo, promuovendo una narrazione condivisa dei progressi infrastrutturali. Tuttavia, le singole case automobilistiche tendono a essere riluttanti nel comunicare tali miglioramenti, poiché si tratta di benefici collettivi che favoriscono anche i concorrenti. Le associazioni di categoria e le partnership pubblico-private possono quindi svolgere un ruolo determinante, coordinando campagne congiunte che informino il pubblico sui progressi compiuti nella realizzazione della rete di ricarica e sull'impegno delle istituzioni nel quadro delle politiche europee di decarbonizzazione.

Infine, i media e le istituzioni hanno la responsabilità di rafforzare la fiducia dei cittadini nella transizione elettrica: campagne di sensibilizzazione basate su dati verificabili, testimonianze concrete e una comunicazione chiara dei risultati raggiunti possono contribuire a ridurre l'incertezza percepita, stimolando comportamenti di acquisto più consapevoli e sostenibili. In sintesi, la comunicazione sul veicolo elettrico deve evolversi da una logica di promozione del prodotto a una più ampia strategia di costruzione culturale, in cui trasparenza, credibilità e coerenza rappresentano le vere leve del cambiamento.

4.4. Conclusioni

La riflessione complessiva condotta nel presente capitolo evidenzia come la transizione verso una mobilità sostenibile rappresenti una delle sfide più complesse, ma anche più decisive del nostro tempo. Essa non può essere ridotta a un semplice processo tecnologico o a una questione di mercato: si tratta piuttosto di un profondo mutamento sistemico che coinvolge dimensioni economiche, sociali, psicologiche e culturali e richiede una visione integrata e multidisciplinare. La mobilità sostenibile, infatti, non è soltanto il risultato dell'introduzione di veicoli elettrici o di infrastrutture di ricarica avanzate, ma l'espressione di un nuovo paradigma di pensiero e di comportamento, nel quale le scelte individuali e collettive si fondono in un disegno di trasformazione più ampio e condiviso.

Il progetto CATAI ha offerto, in questo senso, un contributo prezioso per comprendere le dinamiche di percezione e di accettazione della mobilità elettrica in Italia, analizzando la voce dei cittadini come elemento imprescindibile della transizione ecologica. Le evidenze empiriche raccolte hanno mostrato un quadro articolato, in cui razionalità, emozioni, valori e abitudini coesistono e si intrecciano nel determinare le scelte quotidiane di mobilità. Se da un lato emerge un diffuso riconoscimento dei benefici ambientali e sociali dell'elettrificazione, dall'altro persistono resistenze legate a fattori economici, pratici e percettivi che rallentano il ritmo del cambiamento. In molti casi, la lentezza dell'adozione non dipende da una mancanza di consapevolezza, ma da una complessa combinazione di vincoli cognitivi, abitudini radicate e percezioni di rischio.

Le teorie analizzate nei paragrafi precedenti – dalla Theory of Planned Behavior alla Habit Theory, dalla Bounded Rationality alla Value-Belief-Norm Theory – hanno fornito strumenti interpretativi essenziali per decifrare questa complessità. Esse dimostrano che la decisione di modificare le proprie modalità di spostamento o di acquistare un veicolo elettrico non segue un processo puramente razionale, ma si colloca all'incrocio tra intenzione e automatismo, tra spinta morale e routine quotidiana. Le persone non scelgono solo sulla base di calcoli costi-benefici, ma anche per coerenza con i propri valori, per appartenenza a norme sociali condivise, o per il semplice mantenimento di abitudini che offrono stabilità e comfort psicologico.

Da questo punto di vista, la componente culturale della transizione assume un peso fondamentale. La mobilità non è mai stata solo un fatto tecnico o logistico, ma un elemento identitario della modernità. L'automobile, in particolare, ha incarnato per decenni valori di libertà, indipendenza e status sociale; la sua sostituzione simbolica con l'auto elettrica, o con modelli di mo-

bilità condivisa, implica quindi un riassetto dei significati profondi che le persone attribuiscono al movimento, al tempo e allo spazio urbano. La sfida della sostenibilità è dunque anche una sfida narrativa: occorre ridefinire il senso stesso del muoversi, rendendo la sobrietà e l'efficienza valori aspirazionali, e non meri obblighi normativi.

In questo scenario, il caso italiano si configura come particolarmente emblematico. Come si è visto, il nostro Paese presenta un parco auto tra i più vetusti d'Europa, una densità di veicoli elevata e un modello di mobilità fortemente centrato sull'uso individuale dell'automobile. Al tempo stesso, la combinazione tra aree urbane congestionate, criticità ambientali e forte tradizione industriale rende l'Italia un laboratorio privilegiato per osservare l'interazione tra innovazione tecnologica e cultura della mobilità. L'analisi del progetto CATAI mostra che la transizione elettrica in Italia procede in modo diseguale: accanto a segmenti di popolazione sensibili e proattivi, si collocano gruppi più restii, influenzati da scetticismo, vincoli economici e un senso di distanza psicologica rispetto agli obiettivi climatici.

Tale eterogeneità sottolinea la necessità di un approccio di policy mirato e differenziato. Non esistono messaggi universali o incentivi validi per tutti i contesti: occorre combinare strumenti economici, misure infrastrutturali e strategie comunicative in grado di agire simultaneamente sulla dimensione cognitiva, emotiva e sociale del comportamento. Le politiche pubbliche dovrebbero essere progettate per rimuovere le barriere pratiche – come la scarsità di punti di ricarica o il costo iniziale elevato dei veicoli elettrici – ma anche per incoraggiare la costruzione di nuove abitudini e di nuove rappresentazioni collettive. In questa direzione, il marketing sociale e la comunicazione pubblica possono svolgere un ruolo strategico, creando narrazioni positive, rafforzando la fiducia nella tecnologia e rendendo visibili gli esempi virtuosi.

Parallelamente, le imprese e le istituzioni devono sviluppare un ascolto attivo del mercato, inteso non solo come domanda di consumo, ma come espressione delle aspirazioni e delle paure dei cittadini. “Ascoltare la voce del mercato” significa riconoscere che la sostenibilità non è soltanto un obiettivo ambientale, ma anche un processo di costruzione di consenso e di senso. Le aziende del settore automotive, in particolare, sono chiamate a ripensare la propria identità, spostando il baricentro dal prodotto al servizio, dall'oggetto alla relazione con l'utente. La mobilità del futuro sarà sempre più un ecosistema integrato, dove veicoli, infrastrutture e piattaforme digitali dialogano tra loro per offrire esperienze di spostamento flessibili, sicure e a basso impatto.

Dal punto di vista teorico, le evidenze discusse invitano a superare la tradizionale dicotomia tra individuo razionale e contesto sociale. Le scelte di mobilità si formano in un continuum che unisce intenzione e contingenza,

cognizione e abitudine, valore e vincolo. Per comprendere e orientare tali scelte è necessario un approccio integrato, che coniughi gli strumenti della psicologia comportamentale con quelli delle politiche pubbliche e della comunicazione strategica. Interventi efficaci dovranno essere progettati non solo per “convincere” i cittadini, ma per facilitare esperienze dirette di cambiamento, rendendo il comportamento sostenibile la scelta più semplice, accessibile e socialmente valorizzata.

In conclusione, la transizione verso la mobilità sostenibile si configura come un processo collettivo di apprendimento e adattamento. Essa richiede tempo, fiducia e coordinamento, ma soprattutto una profonda rielaborazione dei significati che attribuiamo al progresso e al benessere. Non sarà sufficiente introdurre nuove tecnologie o nuove regole: sarà necessario promuovere una nuova cultura della mobilità, fondata su responsabilità condivisa, consapevolezza ambientale e senso di comunità. Solo integrando innovazione tecnologica, politiche inclusive e partecipazione attiva dei cittadini sarà possibile rendere la mobilità sostenibile non un obbligo, ma un orizzonte desiderabile e collettivamente riconosciuto.

Il futuro della mobilità, in ultima analisi, dipenderà dalla capacità della società di trasformare il proprio modo di muoversi in un atto di cittadinanza consapevole. Passare dall'auto come simbolo di possesso all'auto come servizio, dall'individualismo della strada alla cooperazione urbana, dall'ansia di performance alla cura per il territorio, significa ridefinire le coordinate stesse della modernità. In questo passaggio – tecnico, culturale e valoriale insieme – si gioca la possibilità di costruire un nuovo equilibrio tra libertà individuale e responsabilità collettiva, tra progresso economico e tutela del pianeta. È in questa prospettiva che il cittadino, più che semplice utente, diventa il vero protagonista silenzioso della transizione ecologica: colui che, attraverso le proprie scelte quotidiane, dà forma concreta a un futuro più sostenibile, equo e condiviso.

Bibliografia

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Calabrese, G., Moretti, A., Zirpoli, F. (2023) *Osservatorio sulle trasformazioni dell'ecosistema automotive italiano 2022*. Venice University Press. doi: 10.30687/978-88-6969-703-6.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R. (1989). Technology acceptance model. *Journal of Management Science*, 35(8), 982-1003. doi: 10.1287/mnsc.35.8.982.

- Deci, E., Ryan, R. (1980). Self-determination theory: When mind mediates behavior. *The Journal of Mind and Behavior*, 33-43.
- Energy & Strategy (2023). *La «Via Italiana» per la Decarbonizzazione dei Trasporti nel Nuovo Scenario Geo-Politico Internazionale*. Politecnico di Milano.
- EU (2023). EU Regulation 2023/1804. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj>.
- European Environmental Agency (2024). *Europe's air quality status 2023*. EEA briefing.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Peterson. doi: 10.1515/9781503620766.
- Fishbein, M., Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, 50(2), 179-221.
- ISPRA (2023). *Italian Emission Inventory 1990-2021 Informative Inventory Report 2023*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 363-391. doi: 10.2307/1914185.
- Lanzini, P. (2024). Charging Ahead: A Survey-Based Study of Italian Consumer Readiness for Electric Vehicle Adoption. *Urban Science*, 8(3), 142. doi: 10.3390/urbansci8030142.
- Motus-e (2025). *Le infrastrutture di ricarica a uso pubblico in Italia*. Sesta edizione.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovation*. Free Press.
- Schwartz, S. H. (1977). *Normative Influences on Altruism. Advances in Experimental Social Psychology*. Volume 10, 221-279. doi: 10.1016/S0065-2601(08)60358-5.
- Simon, H. (1957). A behavioral model of rational choice. *Models of man, social and rational: Mathematical essays on rational human behavior in a social setting*, 6(1), 241-260.
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 81-97.
- Triandis, H. C. (1977). *Interpersonal Behavior*. Brooks/Cole.
- Verplanken, B., Aarts, H. (1999). Habit, attitude, and planned behaviour: is habit an empty construct or an interesting case of goal-directed automaticity?. *European review of Social Psychology*, 10(1), 101-134. doi: 10.1080/147927799430000035.

Appendice B

- *Genere*
 - ☐ Maschile
 - ☐ Femminile
 - ☐ Altro/Non binario/Preferisco non rispondere
- *Età (inserire numero) ____*
- *Occupazione*
 - ☐ Studente a tempo pieno
 - ☐ Studente lavoratore
 - ☐ Lavoratore dipendente
 - ☐ Lavoratore autonomo
 - ☐ Disoccupato
 - ☐ Altro
- *Hai conseguito una laurea universitaria?*
 - ☐ No
 - ☐ Sì, laurea triennale
 - ☐ Sì, laurea magistrale
- *Come consideri il reddito del tuo nucleo familiare? (1 = molto al di sotto della media nazionale, 5 = molto al di sopra della media nazionale)*

- *Possiedi la patente di guida?*
 - ☐ Sì
 - ☐ No, ma frequento la scuola guida
 - ☐ No, e non frequento la scuola guida
- *Con quale frequenza guidi l'auto? (1 = mai, 5 = molto spesso)*

- *Quanti km percorri in media all'anno?*
 - ☐ Meno di 5.000
 - ☐ 5.001-10.000
 - ☐ 10.001-15.000
 - ☐ 15.001-20.000
 - ☐ Oltre 20.000

- *Come è alimentata l'auto che usi abitualmente?*
 - ☐ Benzina
 - ☐ Diesel
 - ☐ Ibrida plug-in
 - ☐ Ibrida non plug-in
 - ☐ Elettrica a batteria (BEV)
 - ☐ GPL
 - ☐ Bioetanolo/Biodiesel
 - ☐ Altro
 - ☐ Non guido

- *Conosci la differenza tra un veicolo ibrido e uno completamente elettrico?*
 - ☐ Sì
 - ☐ No

Box informativo

Un veicolo ibrido alterna senza soluzione di continuità tra energia elettrica e un mix di benzina ed energia elettrica, mentre un veicolo elettrico a batteria (completamente elettrico) funziona solo con energia proveniente dalla batteria.

- *Indica il tuo grado di accordo con le affermazioni seguenti (1 = completamente in disaccordo, 5 = completamente d'accordo)*
 - Ho intenzione di acquistare un'auto ibrida nel prossimo futuro ____
 - Ho intenzione di acquistare un'auto completamente elettrica nel prossimo futuro ____
 - Lasciare vuoto se stai leggendo questa riga ____
 - Le persone importanti per me approverebbero se acquistassi e guidassi un'auto completamente elettrica ____
 - Le auto elettriche inquinano meno di quelle a combustione interna ____
 - Le auto elettriche sono più sicure di quelle a combustione interna ____
 - Le auto elettriche sono più piacevoli da guidare rispetto alle auto a combustione interna ____

- *Quanto ciascuno dei seguenti fattori limita il tuo desiderio di acquistare un'auto elettrica? (1 = per nulla, 5 = molto)*
 - Costo di acquisto ____
 - Costi di manutenzione ____
 - Autonomia di percorrenza ____
 - Scarsa diffusione delle infrastrutture di ricarica ____
 - Tempi di ricarica ____
 - Aumenti del prezzo dell'energia ____
 - La mia avversione all'uso di una nuova tecnologia ____

- *Quanto ritieni importanti i seguenti vantaggi delle auto elettriche?* (1 = per nulla importante, 5 = estremamente importante)
 - Minor impatto ambientale ____
 - Minori costi di manutenzione ____
 - Silenziosità ____
 - Incentivi all'acquisto ____
 - Accesso a zone a traffico limitato / parcheggi ____
 - Altri incentivi fiscali ____

- *Pensando alla prossima auto che acquisterai, rispondi con: Mi piace; È necessario; Sono indifferente; Posso accettarlo; Non mi piace*
 - Come valuti se l'auto ha un'autonomia superiore a 500 km? _____
 - Come valuti se l'auto non ha un'autonomia superiore a 500 km? _____
 - Come valuti se l'auto impiega 10 minuti o meno per ricaricare la batteria? _____
 - Come valuti se l'auto impiega più di 10 minuti per ricaricare la batteria? _____
 - Come valuti se il fornitore di energia è l'azienda che ha costruito il veicolo? _____
 - Come valuti se il fornitore di energia non è il produttore del veicolo? _____

- *Quanto saresti disposto a pagare in più perché la prossima auto sia completamente elettrica?* (percentuale)

- *Valuta: acquistare e guidare un'auto completamente elettrica sarebbe* (1 = estremamente spiacevole, 5 = estremamente piacevole)

- *Esprimi il tuo accordo con la frase: Considero la guida di un'auto completamente elettrica un'attività piacevole* (1 = completamente in disaccordo, 5 = completamente d'accordo)

- *Valuta: acquistare e guidare un'auto completamente elettrica sarebbe* (1 = estremamente difficile, 5 = estremamente facile)

- *Esprimi il tuo accordo con la frase: Se volessi, sarebbe facile per me acquistare e guidare un'auto completamente elettrica* (1 = completamente in disaccordo, 5 = completamente d'accordo)

- *Completa: Mi considero una persona* (1 = contraria ai cambiamenti, 5 = propensa ai cambiamenti)

- *Esprimi il tuo accordo con le seguenti affermazioni* (1 = completamente in disaccordo, 5 = completamente d'accordo)
 - Di solito vedo i cambiamenti come qualcosa di negativo _____
 - Quando vengo informato di un cambiamento di piani, mi innervosisco _____
 - A volte preferisco evitare i cambiamenti, anche se so che potrebbero portarmi benefici _____
 - Cambio spesso idea _____
- *Hai mai guidato un'auto completamente elettrica tramite leasing o noleggio a lungo termine?*
 - ☐ No, e non ho intenzione di farlo
 - ☐ No, ma potrei considerare questa opzione
 - ☐ No, ma molto probabilmente lo farò
 - ☐ Sì, l'ho fatto in passato
 - ☐ Sì, il contratto è ancora in corso
- *In tal caso, quale è stata la principale motivazione?*
 - ☐ Provare la nuova tecnologia prima di acquistare un'auto completamente elettrica
 - ☐ Distribuire i pagamenti nel tempo
 - ☐ Cambiare auto frequentemente
- *Sei favorevole o contrario al divieto UE di vendita di veicoli a combustione interna dal 2035?* (1 = completamente contrario, 5 = completamente favorevole)

- *Vuoi aggiungere un commento finale?*

CONCLUSIONI

Storicamente, la transizione ecologica è stata interpretata prevalentemente come una questione di cambiamento normativo o di innovazione tecnologica. Politica e industria si sono concentrate quasi esclusivamente su tre pilastri: l'innovazione tecnica, la competizione tra le aziende e i limiti normativi alle emissioni. Tuttavia, una vera transizione non è un semplice aggiornamento, ma una trasformazione radicale del modo in cui la società soddisfa i propri bisogni.

Nel settore della mobilità non basta migliorare le prestazioni delle automobili: serve cambiare il sistema sociale. Questo processo richiede tempo, cambiamenti profondi e il coinvolgimento di tutti. La mobilità sostenibile, infatti, lungi dal ridursi a una mera riduzione delle emissioni inquinanti, si prefigge di ridefinire radicalmente il paradigma stesso di “spostamento”. Si tratta di una sfida strategica che richiede un delicato equilibrio tra fattori politici, tecnologici, economici e, non ultimi, psicologici. In questo contesto, ogni soggetto – dalle istituzioni ai media, dalle imprese ai singoli consumatori – ha una responsabilità precisa. Il successo e la rapidità del cambiamento dipenderanno dalla capacità di questi attori di collaborare e coordinarsi. Gli studi sulla transizione ecologica della mobilità di solito si concentrano sull'identificazione di strategie e piani per modificare radicalmente il sistema attuale verso uno più sostenibile attraverso cambiamenti gradualisti, avvalendosi di analisi storiche o predittive di percorsi e scenari futuri. Oppure approfondiscono separatamente i driver e le barriere, il comportamento e le strategie dei diversi attori coinvolti nella transizione, le prestazioni e le implicazioni delle diverse opzioni tecnologiche, senza una prospettiva integrata.

Il volume, invece, si propone quindi di dare voce alle diverse prospettive sulla transizione ecologica, in particolare per quanto riguarda l'industria automobilistica. Il presupposto è chiaro: le soluzioni delle aziende funziona-

ranno solo se, oltre a essere ecologiche ed economiche, saranno realmente accettate dai consumatori e sostenute dalle scelte di tutti gli altri attori del sistema.

Dopo una panoramica sulle politiche pubbliche europee sulla decarbonizzazione dei trasporti, l'analisi delle narrazioni relative alla mobilità sostenibile su quotidiani italiani ed europei (cfr. cap. 2) ha messo in luce che la narrazione predominante sulla trasformazione dell'industria automobilistica si concentra principalmente sulla riconfigurazione tecnologica dei veicoli, che passano dall'alimentazione endotermica a quella elettrica. In questo contesto, i player storici del settore (gli incumbent), attraverso il racconto della loro riconversione industriale, mirano a conservare la loro egemonia nel panorama automobilistico. Tuttavia, i nuovi attori (es. Tesla e BYD) insidiano questa posizione dominante, proponendosi come leader della transizione. La narrazione di altri stakeholder, quali consumatori e associazioni di categoria, converge su questo scenario di transizione. Emerge, tuttavia, una narrazione parallela incentrata sulla mobilità urbana, promossa soprattutto dalle istituzioni locali. Questa narrazione legittima in particolare le innovazioni relative al trasporto pubblico e ai mezzi non motorizzati (bike sharing e monopattini).

In Italia, la narrazione della transizione elettrica ha assunto toni negativi e di resistenza, in particolare da parte degli operatori nazionali del regime automobilistico. Questa resistenza e la relativa narrazione hanno avuto ampio spazio sui media nazionali e potrebbero, in parte, spiegare il ritardo italiano nell'adozione dei veicoli elettrici rispetto alla media europea e lo scetticismo dei consumatori italiani in merito al pacchetto normativo europeo "Fit for 55" (cfr. cap. 4.3.4.). Infatti, come si è visto nel capitolo 4, in Italia il processo di ricambio di veicoli endotermici con veicoli elettrici è rallentato dai costi elevati dei veicoli elettrici e dalla scarsità di infrastrutture di ricarica. La diffusione di punti di ricarica pubblici e privati rimane insufficiente, creando ostacoli concreti alla mobilità elettrica e alimentando fenomeni di *range anxiety* (ovvero, ansia da ricarica) tra i consumatori. Inoltre, come mostra la ricerca (cfr. cap. 4.3.4.), la consapevolezza dei vantaggi ambientali ed economici non si traduce automaticamente in una disponibilità concreta all'acquisto.

Tuttavia, sui quotidiani italiani, si è dato spazio anche a narrazioni complementari e più aperte al cambiamento; tali narrazioni, relative a modelli come lo sharing, il noleggio e il leasing, sono promosse da aziende clienti, operatori emergenti o soggetti provenienti da altri regimi di mobilità (ad esempio, trasporto pubblico e della mobilità attiva e dello sharing). Questi attori sono attratti dalle opportunità di mercato generate dalla transizione, e le loro prospettive contribuiscono a legittimare il passaggio a nuovi modelli

di business o l'uso di mezzi di trasporto alternativi per la mobilità individuale. Queste narrazioni alternative rappresentano le diverse prospettive della mobilità sostenibile secondo diversi stakeholder e minano la posizione dominante dei player storici del regime automobilistico. Emerge la chiara necessità che questi ultimi intraprendano un cambiamento sostanziale, che non sia solo di facciata o narrativo, ma strategico, se vogliono evitare di perdere il loro attuale ruolo di leader del settore.

Le visioni del futuro del settore auto secondo gli stakeholder italiani (cfr. 2.4.4) possono essere ricondotte a tre immaginari: *Auto as usual*, *a biocarburante*; *E-Car Sharing Metropolitano*; e, infine, *La mia auto elettrica in periferia*. Queste visioni del futuro (o “immaginari”) riflettono una “scope incumbency”, vale a dire che le ipotesi di cambiamento ritenute plausibili sono costruite attorno agli attuali equilibri di potere. In tutti questi scenari, l'automobile mantiene un ruolo centrale per la mobilità, sia in ambito urbano che extraurbano. Il primo scenario, d'impronta più conservativa, non presuppone trasformazioni strutturali, limitandosi alla mera sostituzione del combustibile fossile con il biocarburante. Gli altri due, invece, risultano complementari e convergono sull'auto elettrica, differenziandosi solo per la proprietà dell'auto e il modello di utilizzo (proprietà o sharing), a seconda che lo spostamento avvenga in periferia o in città. La diffusione di un immaginario che vede come protagonista l'auto elettrica in condivisione conferma che lo storytelling dello sharing è ormai un tema dominante e parallelo alla sola elettrificazione dell'auto. Questo dimostra chiaramente che il cambiamento tecnologico da solo non è sufficiente a guidare la transizione sostenibile della mobilità; deve necessariamente essere affiancato da una modifica dei comportamenti d'uso e di proprietà del mezzo e da una trasformazione dei modelli di business correlati.

L'analisi dei rischi e delle opportunità legati ai cambiamenti climatici secondo la percezione delle imprese che operano nell'industria automobilistica (cfr. cap. 3) ha mostrato che esse tra il 2018 e il 2021 avevano una percezione più alta dei rischi tecnologici e di mercato rispetto ai rischi normativi e fisici, con un orizzonte temporale di medio termine per tutte le tipologie di rischio. Il rischio tecnologico non solo registrava la probabilità percepita più alta, sebbene con trend in calo, ma anche la severità e il potenziale impatto finanziario erano mediamente più elevati. Subito dopo si posizionava il rischio di mercato, con costi di risposta più elevati. Questo potrebbe indicare che l'onere finanziario maggiore per le aziende derivi dall'adattamento ai cambiamenti delle preferenze dei consumatori e dalla volatilità della domanda oltre che dalle sfide tecnologiche. Anche i rischi normativi erano percepiti come salienti, sia in termini di costi di risposta, in rapido aumento, tanto da

eguagliare quelli del rischio di mercato, sia in termini di severità. I rischi fisici erano percepiti come i meno rilevanti nel settore automobilistico. Diversamente, le opportunità di crescita percepite nel settore erano dominate dai prodotti e servizi (es. veicoli elettrici, ibridi e mobilità connessa), con maggiori impatti finanziari ma anche investimenti più importanti. Le opportunità legate alla resilienza erano considerate quelle con un potenziale di crescita più significativo per le aziende che le avevano identificate. L'analisi regionale ha rivelato invece che le imprese localizzate in Asia percepivano rischi e opportunità più alti e stimavano impatti finanziari e costi di risposta più elevati rispetto alle imprese localizzate nelle altre regioni. Le imprese americane avevano una percezione delle opportunità più elevata, ma impatti finanziari e costi di risposta limitati. Le imprese europee avevano una percezione dei rischi e delle opportunità generalmente inferiori, con conseguenti stime finanziarie, suggerendo una minore intensità delle sfide o, potenzialmente, una sottovalutazione della velocità della transizione rispetto ai competitor asiatici e americani.

Lo studio ha importanti implicazioni per il sistema automobilistico. Dimostra che all'interno del sistema diversi attori hanno già abbracciato la transizione ecologica e stanno strutturando il dibattito pubblico per accelerare l'adozione non solo di veicoli elettrici, ma anche di modelli di business più sostenibili rispetto alla vendita di auto, come il car sharing, il noleggio e il leasing o l'adozione di mezzi di trasporto alternativi (biciclette, monopattini). Questi attori ricomprendono istituzioni pubbliche locali, innovatori, *mobility service provider*, associazioni di categoria, cittadini e *competitor* asiatici. Le pressioni sull'industria automobilistica provengono non solo dalla normativa e dai cambiamenti climatici ma soprattutto dall'innovazione tecnologica e dai cambiamenti del mercato, che rappresentano le variabili più costose e severe nel breve periodo e che trovano eco nella narrazione dei diversi stakeholder.

Pertanto, se i player storici del settore europei e americani continueranno a ritardare la transizione, sia in termini di innovazione tecnologica sia di rimodulazione del modello di business, è probabile che il regime venga destabilizzato e trasformato da altri attori. Infatti, la stretta correlazione tra l'elevato impatto finanziario e gli ingenti costi di realizzazione – necessari per cogliere le opportunità di mercato e mitigare i rischi tecnologici – evidenzia come la creazione di valore sia intrinsecamente legata a investimenti trasformativi. Tali risorse, destinate all'innovazione di prodotto e di servizio, richiedono una programmazione di lungo periodo e non possono essere implementate in modo estemporaneo. I policy-maker e i manager delle aziende europee e americane dovrebbero quindi valutare attentamente le opportunità legate ai cambiamenti climatici, così come fanno i competitor asiatici, che vedono la transizione non

solo come un rischio da mitigare, ma anche come una grande opportunità di mercato da cogliere attraverso investimenti considerevoli.

Tuttavia, questo studio non è esente da limiti intrinseci che aprono la strada a interessanti sviluppi futuri. Le percezioni e le narrazioni collettive non sono costrutti statici; esse si evolvono costantemente nel tempo, modellate dai mutamenti socio-culturali e dalle contingenze storiche. Poiché ogni attore è profondamente influenzato dal contesto in cui è inserito, i risultati qui presentati riflettono una specifica “fotografia” temporale e situazionale, è pertanto è auspicabile che ulteriori indagini vengano condotte su archi temporali differenti e in contesti geografici o istituzionali diversi. Un approccio comparativo permetterebbe di verificare la tenuta dei modelli identificati o, al contrario, di evidenziare come variabili esogene possano alterare radicalmente le dinamiche relazionali osservate.

Inoltre, l'integrazione di diverse fonti di dati rappresenterebbe un valore aggiunto imprescindibile. Accanto alla documentazione analizzata in questa trattazione, l'utilizzo di metodologie alternative – come l'analisi dei big data provenienti dai social media, interviste qualitative strutturate o l'accesso ad archivi privati – potrebbe far emergere ulteriori livelli di analisi. Tale pluralismo metodologico consentirebbe di mettere in luce relazioni sommerse e sfumature interpretative che sfuggono a una singola lente d'osservazione, contribuendo a una comprensione più olistica e stratificata del fenomeno.

GLI AUTORI

Federica Gasbarro è Professoressa Associata di Economia e Gestione delle Imprese presso il Dipartimento di Economia e Management dell'Università degli Studi di Brescia. La sua attività di ricerca si concentra principalmente sul ruolo delle imprese e dei sistemi sociotecnici nella transizione ecologica e sulle loro risposte al cambiamento climatico. Ha ricoperto ruoli di *visiting researcher* e di ricercatore senior presso l'Università Bocconi e la Scuola Superiore Sant'Anna, rispettivamente, e ha partecipato a numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali. Nel 2022, è stata *Contributing Author* per il Capitolo 13 (Europa) del Sesto Rapporto di Valutazione del Gruppo di Lavoro II dell'IPCC. Le sue ricerche sono state pubblicate su riviste scientifiche internazionali come *Business Strategy and the Environment*, *Business & Society*, *Journal of Cleaner Production*, *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, *Organization & Environment*, *Transport Policy*.
<https://orcid.org/0000-0003-3039-3995>

Pietro Lanzini è Professore Associato di Consumer Behavior presso la Venice School of Management dell'Università Ca' Foscari, ove ricopre la carica di Direttore Esecutivo del centro di ricerca CAMI (Center for Automotive and Mobility Innovation). La sua attività di ricerca affronta il macrotema della Sustainability con focus specifico su comportamento del consumatore responsabile e pratiche di Corporate Social Responsibility, e lo ha portato a partecipare a numerosi progetti finanziati dall'Unione Europea. In passato, ha lavorato presso centri di ricerca dell'Università Bocconi e ha svolto attività di ricerca presso la Division for Sustainable Development di UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs) a New York e presso la School of Business and Social Sciences della Aarhus University, in Danimarca.
<https://orcid.org/0000-0003-0483-3117>

Gestione d'impresa
Coordinata da: M. Caroli, M. Frey, G.L. Gregori

Ultimi volumi pubblicati:

DANIELE BINCI, NATALIA MARZIA GUSMEROTTI, CORRADO CERRUTI, *Designing Business Models through Sustainable and Digital Innovation* (disponibile anche in e-book).

MARCO FREY, CHIARA DE BERNARDI, *Corporate citizenship e politiche ambientali*.

FRANCESCA SERRAVALLE, *Il rapporto uomo-macchina nel processo di acquisto*. Evoluzione teorica ed empirica sull'interazione tra l'essere umano e le tecnologie (disponibile anche in e-book).

SARA TESSITORE, FRANCESCO TESTA, FABIO IRALDO, *Strumenti e soluzioni per il Life Cycle Management*. LCA e PEF per una migliore sostenibilità ambientale di prodotti e servizi (E-book).

FEDERICA NIERI, *Le esternalità sociali delle attività d'impresa*. Teorie, evidenze e implicazioni di management e policy (E-book).

MARIA ROSA DE GIACOMO, *L'organizzazione dell'innovazione eco-sostenibile*. Il ruolo delle piattaforme digitali di tipo corporate (disponibile anche in e-book).

ALESSIA ACAMPORA, CARLO ALBERTO PRATESI (a cura di), *Economia circolare*. La sfida del packaging (disponibile anche in e-book).

MARCELLO ATZENI, GIACOMO DEL CHIAPPA, *L'autenticità nel turismo*. Prospettive di analisi e casi concreti (E-book).

ALBERTO FERRARIS, *Performance management dalla gestione strategica delle risorse umane al miglioramento delle performance aziendali* (E-book).

NATALIA MARZIA GUSMEROTTI, MARCO FREY, FABIO IRALDO, *Management dell'economia circolare*. Principi, drivers, modelli di business e misurazione (disponibile anche in e-book).

MATTEO CAROLI, *Gestione del patrimonio culturale e competitività del territorio*. Una prospettiva reticolare per lo sviluppo di sistemi culturali generatori di valore (disponibile anche in e-book).

MATTEO CORCIOLANI, *Pratiche di consumo e dinamiche di mercato*. Un approccio istituzionale al marketing (E-book).

ALFREDO D'ANGELO, *Il ruolo del management per l'internazionalizzazione*. Riflessioni teoriche e verifiche empiriche sulle PMI familiari (disponibile anche in e-book).

GIACOMO DEL CHIAPPA, *La sostenibilità del turismo*. Prospettive di analisi e casi concreti (disponibile anche in e-book).

MASSIMO BATTAGLIA, MARCO FREY, EMILIO PASSETTI, *L'integrazione della salute e sicurezza a livello aziendale*. Il ruolo dei meccanismi di gestione e controllo (disponibile anche in e-book).

MILENA VIASSONE, *Il circolo virtuoso a sostegno della competitività della destinazione turistica* (disponibile anche in e-book).

MAURO CAVALLONE, *L'approccio TES marketing*. Dal delivered mix alla fidelizzazione (disponibile anche in e-book).

SILVIA GRAPPI, *Il reshoring visto dal consumatore*. Sfide ed opportunità per l'impresa (disponibile anche in e-book).

DANIELE BINCI, *Innovazione e cambiamento*. Struttura, tecnologia, competenze e leadership tra innovazione tradizionale ed innovazione aperta (disponibile anche in e-book).

DANIELA CORSARO, *Il valore delle relazioni di mercato* (disponibile anche in e-book).

GIANLUCA MARCHI, MARINA VIGNOLA, *Fiducia e controllo nelle alleanze internazionali*. Le imprese italiane e la sfida dei mercati emergenti (disponibile anche in e-book).

TIBERIO DADDI, *La prevenzione integrata dell'inquinamento e la gestione ambientale d'impresa*. Applicazione della direttiva IPPC/IED ed effetti sulle imprese (disponibile anche in e-book).

ANNA CODINI, *Knowledge-based innovation*. La conoscenza al servizio dell'innovazione (disponibile anche in e-book).

FRANCESCO RIZZI, *Smart city, smart community, smart specialization per il management della sostenibilità* (disponibile anche in e-book).

ENZO PERUFFO, *Verso una cultura del disinvestimento: strategia, governance e valore economico* (disponibile anche in e-book).

LUCA PIROLO, *La gestione d'impresa in una prospettiva relazionale*. Il ruolo del social capital nello sviluppo strategico aziendale (disponibile anche in e-book).

CHIARA CANTÙ, *Innovazione e prossimità relazionale*. Il contesto dei parchi scientifici tecnologici (disponibile anche in e-book).

ELISABETTA SAVELLI, *Entertainment e centri commerciali: nuove opportunità di differenziazione experience-based*.

VINCENZO PISANO, *Le modalità d'entrata nei mercati internazionali*. Il ruolo dell'integration manager nella governance d'impresa.

Open Access

Coordinata da: M. Caroli, M. Frey, G.L. Gregori - Open Access

FILIPPO CORSINI, *Il prodotto come servizio per l'economia circolare*. Dalla progettazione del modello alla misurazione delle performance ambientali.

CLARA BENEVOLO, RICCARDO SPINELLI, *La benefit segmentation nei mercati turistici*. Per una gestione market-driven dei porti turistici.

NICCOLÒ MARIA TODARO, FRANCESCO TESTA, MARCO FREY, *Integrare la sostenibilità in azienda*. un percorso strategico, organizzativo e culturale.

Questo LIBRO



ti è piaciuto?

Comunicaci il tuo giudizio su:

www.francoangeli.it/opinione



**VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI
SULLE NOSTRE NOVITÀ
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?**



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche

Didattica, scienze
della formazione

Economia,
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,
arte, territorio

Informatica, ingegneria
Scienze

Filosofia, letteratura,
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche
e servizi sociali



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

d, Gestione impresa

Il volume analizza la transizione ecologica dell'industria automobilistica europea come un processo complesso e multidimensionale, che va oltre la mera innovazione tecnologica. La decarbonizzazione dei trasporti è presentata come una sfida strutturale che coinvolge le dimensioni economica, sociale, culturale e politica, richiedendo un approccio sistemico e coordinato tra imprese, istituzioni e cittadini. Basato sui risultati del progetto CATAL (CARbon Transition in the Automotive Industry, cod. 20223NKPRJ, PRIN 2022), il lavoro adotta una prospettiva integrata che unisce l'analisi delle narrazioni e delle visioni degli stakeholder, della percezione delle aziende e dei comportamenti dei consumatori.

Si evidenzia come il successo della transizione dipenda non solo dalla sostenibilità delle soluzioni tecnologiche, ma anche dalla loro accettazione sociale e dalla capacità degli attori di costruire visioni condivise. Le criticità che emergono sono diverse, come le resistenze industriali, le narrazioni contrastanti e le barriere culturali, che rallentano l'adozione di modelli sostenibili, in particolare della mobilità elettrica. Allo stesso tempo, la transizione offre opportunità di innovazione, nuovi modelli di business e maggiore competitività.

In un'epoca in cui la sostenibilità rischia di essere ridotta a parola d'ordine o a vincolo tecnico, questa monografia restituisce complessità e profondità a un tema decisivo per il futuro dell'Europa, promuovendo la coesione fra il progresso industriale, la giustizia sociale e la tutela ambientale.

Federica Gasbarro è Professoressa Associata di Economia e Gestione delle Imprese presso il Dipartimento di Economia e Management dell'Università degli Studi di Brescia. Ha partecipato a vari progetti sulla transizione ecologica ed è autrice di numerose pubblicazioni sul management della sostenibilità.

Pietro Lanzini è Professore Associato di Consumer Behavior & Sustainability presso la Venice School of Management dell'Università Ca' Foscari, ove lavora anche come Direttore Esecutivo del centro di ricerca CAMI (Center for Automotive and Mobility Innovation).