POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Sessione di Laurea di aprile 2024

Tesi di Laurea Magistrale

Total Cost of Ownership nella transizione da veicoli termici a veicoli elettrici: modellizzazione delle prospettive attuale e futura per i cinque maggiori mercati europei

Relatrice
Prof.ssa Francesca Montagna

Laureanda
Michela Meroi

Correlatori aziendali
Salvatore Cocomazzi
Erika D'Errico

Anno Accademico 2023/24

INDICE

ABSTRACT **2**

1. *BACKGROUND* E ANALISI DELLA LETTERATURA **6**

1.1. Il settore dei trasporti e il fenomeno dell'elettrificazione 6

1.2. Evoluzione della competitività dei veicoli elettrici: i fattori determinanti 10

1.3. Introduzione al concetto di *Total Cost of Ownership* e relativa rilevanza 12

1.4. Analisi della letteratura 13

1.4.1. *The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles: A pairwise comparison of total cost of ownership* 13

1.4.2. Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all'acquisto di un'auto elettrica 15

1.4.3. *A probabilistic total cost of ownership model to evaluate the current and future prospects of electric cars uptake in Italy* 17

1.4.4. *Total Cost Of Ownership and Market Share for Hybrid and Electric Vehicles in the UK, US and Japan* 19

1.4.5. *The Application of Total Cost of Ownership Method to Automotive Industry* 21

1.4.6. *Transition to Electric Vehicles in China: Implications for Total Cost of Ownership and Cost to Society* 22

1.4.7. *Assessment of the Total Cost Of Ownership of Electric Vehicles in Poland* 24

1.4.8. *Comprehensive Total Cost of Ownership Quantification for Vehicles with Different Size Classes and Powertrains* 25

1.4.9. *Total cost of ownership of internal combustion engine and electric vehicles: A real-world comparison for the case of Thailand* 27

1.4.10. *Retrospective Total Cost of Ownership analysis of battery electric vehicles in Norway* 29

1.4.11. Considerazioni conclusive 31

2. ANALISI DELLA COPERTURA DEI MODELLI ESISTENTI E PROPOSTE ALTERNATIVE: LE SCELTE PROGETTUALI **37**

2.1. Collegamento tra i modelli tratti dalla letteratura ed i *target* ritenuti essere maggiormente idonei 37

2.2. Proposte di modelli alternativi: le scelte progettuali 39

2.2.1. Modello uno 41

2.2.2. Modello due 44

3. IL CONTESTO AZIENDALE PER L'APPLICAZIONE DEI MODELLI SVILUPPATI: LA MULTINAZIONALE STELLANTIS **48**

3.1. Stellantis S.p.a.: la struttura e gli obiettivi futuri 48

3.1.1. *Dare Forward 2030* 49

3.2. Segmentazione di prodotto 50

3.2.1. *Size class* 51

3.2.2. *Bodytype* 53

3.2.2.1. *Hatchback* 53

3.2.2.2. *Sedan* 53

3.2.2.3. *Station wagon* 54

3.2.2.4. *Coupé/cabriolet* 54

3.2.2.5. MPV 54

3.2.2.6. SUV 55

3.2.2.7. VAN 55

3.2.2.8. *Pickup* 56

3.3. Figure aziendali di supporto e riferimento 56

4. APPLICAZIONE DEI MODELLI: PARAMETRI, FONTI E ANALISI DEI RISULTATI 58

4.1. Parametri dei modelli: fonti e assunzioni di base 58
4.1.1. *Manufacturers' Suggested Retail Price* 58
4.1.2. Incentivi 61
4.1.3. Anticipo 63
4.1.4. Valore residuo 65
4.1.5. Tasso di interesse 66
4.1.6. Costo del servizio 67
4.1.7. Costo dell'energia 69
4.1.8. Tasse 74
4.1.8.1. Germania 75
4.1.8.2. Francia 76
4.1.8.3. Regno Unito 78
4.1.8.4. Italia 79
4.1.8.5. Spagna 80
4.1.9. Costo della manutenzione 81
4.1.10. Costo dell'assicurazione 83
4.1.11. Costo dei pedaggi 85

4.2. Analisi dei risultati: gli scenari al 2023 ed al 2030 86
4.2.1. Scenario 2023: presentazione e confronto dei risultati per modello, per segmento e per mercato 86
4.2.1.1. Confronto tra modelli: considerazioni di base e valutazione dell'impatto delle possibili scelte del consumatore 87
4.2.1.2. Confronto tra mercati 91
4.2.1.3. Confronto tra segmenti 94
4.2.2. Scenario 2030: presentazione e confronto dei risultati per modello, per segmento e per mercato 99
4.2.2.1. Confronto tra modelli: considerazioni di base e valutazione dell'impatto delle possibili scelte del consumatore 100
4.2.2.2. Confronto tra mercati 103
4.2.2.3. Confronto tra segmenti 107

5. *SENSITIVITY ANALYSIS*: IMPATTO SULLO SCENARIO AL 2030 111

5.1. Prezzo delle batterie 112
5.1.1. Confronto tra scenari 114

5.2. Prezzo del carburante 115
5.2.1. Confronto tra scenari 116

5.3. Prezzo dell'elettricità 117
5.3.1. Confronto tra gli scenari 120

5.4. Considerazioni conclusive 121

CONCLUSIONI 124

APPENDICI 129

APPENDICE A 129

APPENDICE B 130

APPENDICE C 140

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 150

ABSTRACT

Sebbene ad oggi il settore dei trasporti e, nel dettaglio, le *passenger cars* siano responsabili di una quota parte considerevole di emissioni di CO_2 ed altri inquinanti a livello europeo, la soluzione maggiormente accreditata al problema, ossia l'elettromobilità, è caratterizzata da una diffusione ancora contenuta. Poiché il prezzo di vendita a cui vengono proposte le vetture elettriche risulta essere uno dei principali ostacoli all'adozione, il seguente lavoro di tesi si propone di offrire un punto di vista differente, ossia quello del *Total Cost Of Ownership,* per poter ridimensionare il problema. A seguito di un'approfondita analisi della letteratura, vengono presentati due modelli matematici che consentono di calcolare e confrontare i costi totali di possesso e utilizzo ottenuti per numerose tipologie di vetture sia elettriche a batteria (BEVs) che dotate di motore endotermico. In particolare, tali modelli consentono di comprendere se, nel caso di *leasing* o acquisto mediante finanziamento, i BEVs possano essere competitivi rispetto alle alternative a combustione. Al fine di apportare un contributo che non si limiti ai soli confini italiani, l'analisi viene estesa a tutti i cinque *major markets* europei e, oltre a ciò, viene condotta sia per il 2023 che per il 2030, in maniera tale da valutare entrambe le prospettive, attuale e futura. Dopo aver fatto emergere le principali considerazioni legate alle caratterizzazioni dei due scenari di base, si procede studiando come i modelli reagiscano ad un'evoluzione dei parametri e delle variabili principali, al fine di individuare le condizioni di convenienza economica delle alternative a confronto.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, a causa della significativa dipendenza dai combustibili fossili, il settore dei trasporti è risultato essere il responsabile di circa un quarto dei quantitativi di CO_2 emessi entro i confini europei e, inoltre, essa è stata l'unica *industry* interessata da una crescita dei livelli di emissione di GHG rispetto a quanto registrato al 1990. Al fine di contenere gli effetti di quanto descritto in precedenza, nel rispetto dei *targets* imposti dal programma "*Fit for 55*", approvato dalla Commissione Europea all'interno del perimetro del *Green Deal*, i costruttori hanno iniziato a muoversi uniformemente nella direzione dell'introduzione di nuove tipologie di alimentazione, con la conseguenza che, nel campo dei trasporti, si è fatta strada una tendenza innovativa, ossia l'elettromobilità. Sebbene la prima autovettura elettrica a batteria di moderna concezione sia stata lanciata dalla Nissan nel 2010, è opportuno evidenziare come la reale diffusione di tale sistema di propulsione sia indicativamente iniziata soltanto nove anni dopo; mentre in precedenza i modelli riconducibili alla mobilità a zero emissioni hanno riscontrato molteplici problematiche in termini di penetrazione di mercato e siano stati in grado di raggiungere unicamente un contenuto gruppo di *innovators*, rappresentativo di una quota di mercato di circa il 2%, grazie all'incremento di prestazioni quali l'autonomia e all'ampliamento dell'offerta proposta dai costruttori, la suddetta *market share* ha registrato un incremento, fino a raggiungere un valore del 12,1% entro i confini europei nel 2022. Nonostante la nuova tecnologia abbia, dunque, superato il cosiddetto "baratro dell'innovazione", ad oggi i cosiddetti *Zero Emission Vehicles* rappresentano una minoranza rispetto all'ammontare complessivo delle nuove immatricolazioni e ciò è principalmente legato a due importanti fattori, quali la disponibilità dell'infrastruttura di ricarica ed il prezzo che li contraddistingue, il quale supera quello delle corrispettive versioni endotermiche di un intervallo compreso tra i €10.000 e i €15.000.

Sulla base di quanto asserito nelle righe soprastanti e delle evidenze ottenute a partire da banche dati che verranno in seguito presentate e che comprovano che la prima ragione di rifiuto di una vettura elettrica a batteria è il suo prezzo di listino, è possibile stabilire che, al momento della scelta, gli acquirenti attribuiscono una significativa importanza al *Manufacturers' Suggested Retail Price* (MSRP), trascurando il cosiddetto *Total Cost of Ownership*, ossia l'ammontare determinato a partire dal *cash price* del bene e da tutti i costi di gestione che occorrono durante l'intero periodo di possesso dello stesso. A fronte di tale fenomeno, dal momento in cui i BEVs (*Battery Electric Vehicles*) sono stati introdotti sul mercato, molti studiosi si sono proposti di valutare i costi totali proprietà ed utilizzo ad essi associati, confrontandoli in seconda battuta con quelli determinati per gli ICEVs (*Internal*

Combustion Engine Vehicles). L'obiettivo di tale tendenza risiede nella volontà di offrire una nuova chiave di lettura, di aumentare la consapevolezza dei consumatori e delle aziende che si accingono all'acquisto di nuovi veicoli e, conseguentemente, di incrementare la diffusione della tecnologia di ultima generazione.

Muovendo da ciò, il seguente elaborato di tesi si propone innanzitutto di eseguire un'accurata analisi della letteratura, la quale consente di individuare i modelli di *Total Cost of Ownership* sviluppati dagli autori che si sono proposti di trattare la tematica in questione. A seguito della suddetta *literature review*, mediante un attento confronto delle variabili di contesto utilizzate in ciascun articolo e dei parametri rientranti nelle singole formule di calcolo, si è in grado di desumere i punti di forza e di debolezza di ognuno di essi, effettuando delle considerazioni circa il modo in cui gli autori sopracitati si propongono di trattare il punto di vista del consumatore, inteso come persona fisica interessata a dotarsi di una nuova vettura. Sulla base delle valutazioni effettuate, dunque, è possibile asserire come l'obiettivo ultimo di questo documento sia la complementazione della trattazione inerente la suddetta prospettiva; muovendo dall'identificazione delle formule matematiche che si ritiene possano rappresentare al meglio la stessa, si procede mediante elaborazioni e scelte progettuali peculiari, le quali permettono di offrire ai consumatori nuovi risultati e spunti di riflessione e che, inoltre, si possono adattare al meglio al contesto di un *car maker* interessato alla comprensione del livello di *affordability* dei BEVs rispetto alle vetture a combustione, al fine di valutare su quali leve agire per facilitare il processo di diffusione dei primi.

A seguito di una concisa e rappresentativa introduzione del punto da cui si è partiti e dello scopo che, all'interno del seguente elaborato, ci si propone di raggiungere, risulta ora opportuno descrivere brevemente la struttura del documento in questione. In particolare, nel primo capitolo si offre una descrizione del *background* che attualmente sta caratterizzando il settore *automotive*, dettagliando i fenomeni della transizione all'elettromobilità, dell'evoluzione della competitività dei veicoli elettrici e della crescente importanza che, in tale contesto, ha il concetto di *Total Cost of Ownership*. Da ultimo, all'interno del medesimo capitolo, ci si propone di effettuare una rassegna degli articoli tratti dalla letteratura che si sono focalizzati sull'approfondimento di tale tematica, mostrandone le formule matematiche alla base e delineandone le caratteristiche peculiari. Sulla base di ciò, nel secondo capitolo si procede fornendo un soggettivo punto di vista circa quella che si ritiene essere la migliore destinazione d'uso per i singoli modelli illustrati e, in seguito, muovendo delle considerazioni conclusive circa l'effettiva copertura che essi sono in grado di garantire. A fronte delle considerazioni sopracitate, poi, mentre all'interno del terzo capitolo ci si propone di esporre nel dettaglio i nuovi modelli sviluppati, esplicitandone le formule matematiche e le scelte

progettuali e descrivendone l'ambito di applicazione, nel quarto si presentano i dati utilizzati ai fini dell'applicazione degli stessi e le fonti e le metodologie che ne hanno consentito il reperimento. All'interno del medesimo capitolo, inoltre, vengono mostrati i *Total Costs of Ownership* ottenuti rispettivamente al 2023 ed al 2030 a partire da entrambi i modelli, analizzandoli sotto molteplici punti di vista. Nel quinto capitolo, infine, si procede conducendo un'analisi di sensitività che permette di comprendere quanto i risultati ottenuti relativamente al secondo degli anni presi come riferimento siano sensibili alla variazione di tre parametri specifici: il prezzo delle batterie delle vetture elettriche, il prezzo del carburante e dell'elettricità.

1. *BACKGROUND* E ANALISI DELLA LETTERATURA

1.1. Il settore dei trasporti e il fenomeno dell'elettrificazione

A causa della significativa dipendenza dai combustibili fossili, negli ultimi anni il settore dei trasporti è risultato essere responsabile di circa un quarto delle emissioni di CO_2 registrate in Europa e, ripartendo tale quota tra i singoli sistemi di mobilità, è emerso che le autovetture determinano l'impatto più considerevole (il 60,6% nel 2019). Accanto a ciò, una seconda considerazione rilevante connessa al settore di interesse riguarda la variazione dei livelli di emissione di gas a effetto serra nel tempo: come si evince dalla figura sottostante, tra le *industries*, quella dei trasporti è stata l'unica a registrare un incremento delle emissioni totali nell'arco temporale compreso tra il 1990 ed il 2019 (+33%). Per quanto concerne il 2020, invece, a seguito dello scoppio della pandemia di COVID-19 e del significativo cambiamento nello stile di vita della popolazione, anche il settore in questione è stato interessato da una tendenza inversa rispetto a quella registrata sino all'anno precedente (-18,6% rispetto al 2019), ma, con riferimento al 1990, il valore totale delle emissioni di gas a effetto serra ha registrato ugualmente un aumento del 7%.

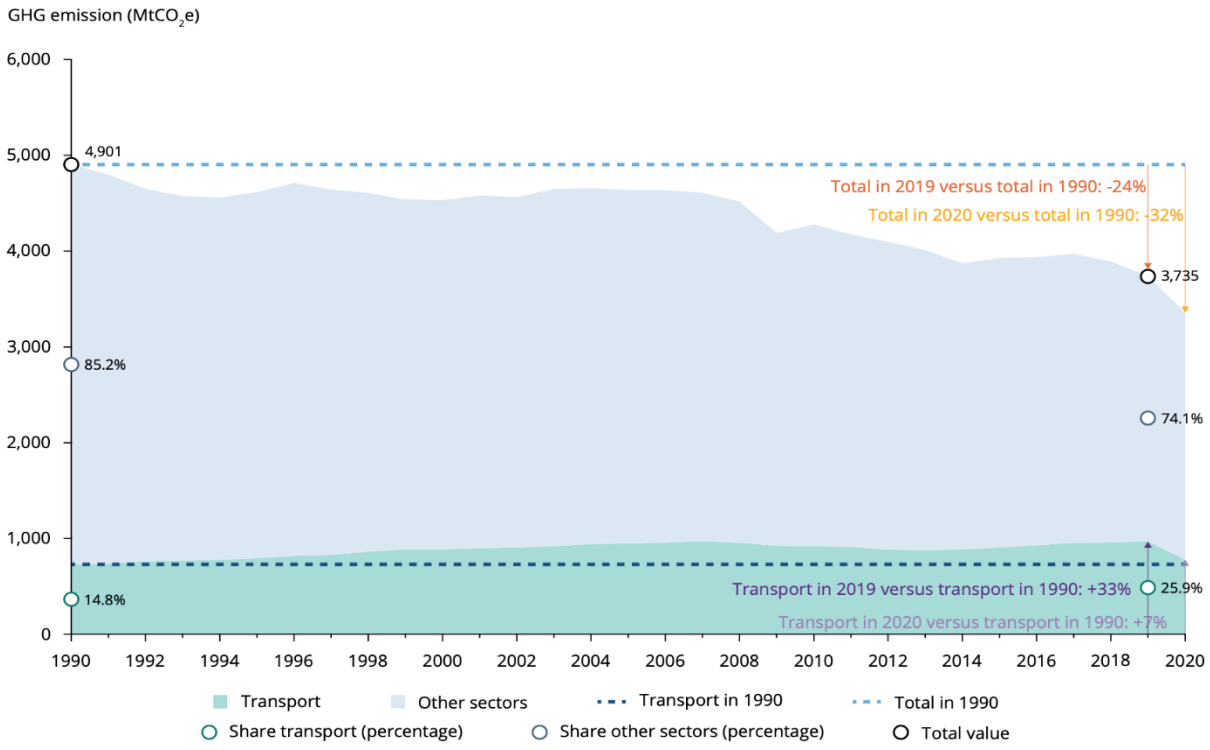

Fig. 1.1: Emissioni di gas a effetto serra relative al settore dei trasporti e ad altri settori in UE (milioni di tonnellate di CO_2 equivalente) e variazione nei livelli di emissione tra il 1990 e il 2020 (%).
Fonte: Transport and Environment Report 2022. *EEA Report 07/2022*

Con l'obiettivo di contenere le emissioni di CO_2 e di altri inquinanti, all'interno del perimetro del *Green Deal,* nel dicembre del 2020 la Commissione Europea ha approvato il programma "*Fit For 55*", il quale prevede «*to raise the 2030 GHG emission reduction target to at least 55% compared with 1990*»[1]. In linea con quanto previsto dal programma menzionato, considerando il significativo impatto del settore dei trasporti nel computo totale delle emissioni, è stato previsto che per tale *industry* l'obiettivo dovesse essere più stringente, e, in particolare, che essa dovesse assumersi l'impegno di ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 60% rispetto ai valori registrati al 1990. Al fine di raggiungere tale ambizioso target, i costruttori avrebbero potuto agire in due modi distinti: incrementando l'efficienza delle vetture prodotte oppure introducendo nuove tipologie di alimentazione. Analizzando i cambiamenti che negli ultimi anni hanno caratterizzato il settore in analisi, la seconda direzione sembra sia stata intrapresa in maniera preponderante e, infatti, è possibile affermare che «n*owadays, electromobility is emerging as the innovative trend in the field of transport»*[2].

Sebbene l'Unione Europea, mediante gli obiettivi imposti e sopra menzionati, abbia fornito un importante incipit alla diffusione dei veicoli elettrici, è opportuno sottolineare come *«they still represent a minority share over passenger cars registrations»*[3]. Al fine di sostenere tale affermazione ed ottenere una visione completa ed esaustiva circa il numero e la tipologia di veicoli in uso in Unione Europea, è possibile osservare la panoramica delle nuove autovetture immatricolate nell'area in questione. In particolare, considerando che nel seguente elaborato l'interesse viene riposto unicamente nelle *passenger cars*, i valori riportati e commentati fanno direttamente riferimento a tale categoria di mezzi di trasporto.

[1] «di incrementare il target di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 di almeno il 55% rispetto al 1990», EEA, 2021, trad. it.
[2] «Al giorno d'oggi, l'elettromobilità sta emergendo come un trend innovativo nel campo dei trasporti», Richnàk et al., 2020, trad. it.
[3] «essi rappresentano ancora una quota minoritaria delle immatricolazioni di autovetture», Franzò et al., 2022, trad. it.

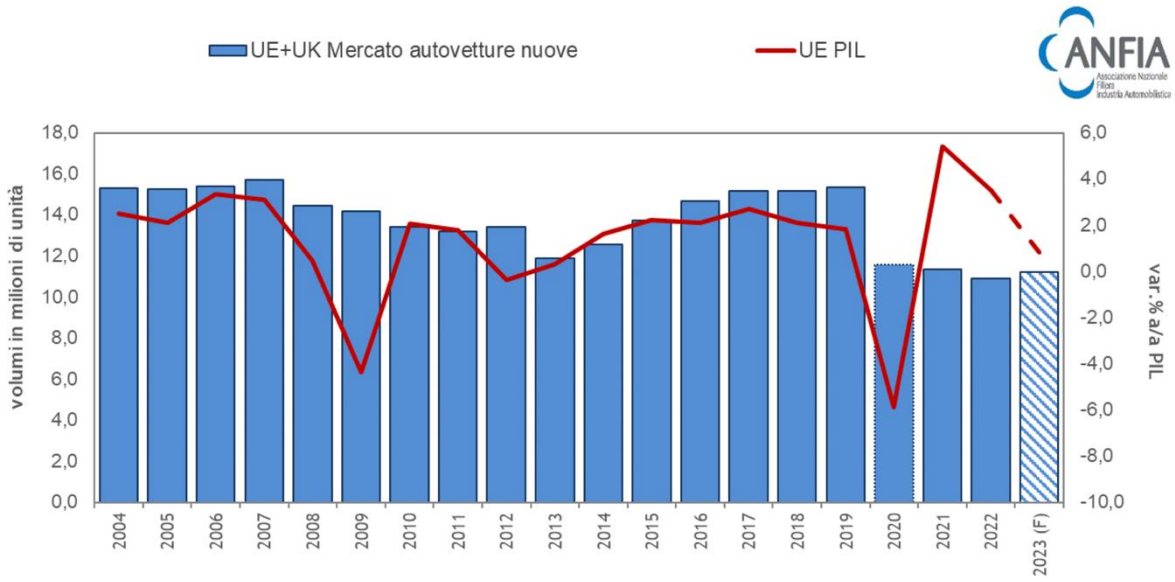

Fig. 1.2: andamento nuove immatricolazioni di autovetture e variazione percentuale a/a del PIL in Unione Europea (inclusiva di UK) tra il 2004 ed il gennaio del 2023
Fonte: Rapporto mensile sull'andamento del mercato internazionale delle autovetture. Focus Autovetture Europa e Mercati Internazionali, gennaio 2023. ANFIA

Un primo dato interessante da analizzare risulta essere la variazione nel numero di nuove immatricolazioni di autovetture in Unione Europea nel corso del tempo. Come si evince dalla figura soprastante, il mercato delle *passenger cars* è caratterizzato da un andamento sufficientemente irregolare, determinato da picchi di domanda, occorsi ad esempio nel 2007 e nel 2019, e da successive diminuzioni della stessa, anche rilevanti. In particolare, nel 2020 la grandezza in esame ha subito una significativa flessione (circa il -24,5% rispetto all'anno precedente) dettata dalla pandemia da COVID-19 e, tale calo, è stato accompagnato da un parallelo crollo del PIL, il quale ha registrato una diminuzione di sei punti percentuali rispetto all'anno precedente. Nonostante il numero di nuove immatricolazioni nel suddetto anno sia stato molto contenuto rispetto a quello registrato nel 2019, esso non ha rappresentato il valore più basso all'interno dell'intervallo temporale considerato: nei periodi successivi, infatti, le vendite di autovetture sono state interessate da ulteriori diminuzioni (-1,9% tra il 2020 ed il 2021 e -4,2% tra il 2021 ed il 2022), fino a toccare il minimo nel 2022. Il fenomeno in questione potrebbe essere giustificato osservando come, sebbene il Prodotto Interno Lordo europeo nel 2021 abbia registrato un incremento del 5,3% rispetto all'anno precedente e un ulteriore aumento del 3,4% nel passaggio al 2022, essi non siano stati in grado di compensare il significativo crollo subito nell'anno impattato dalla pandemia.

Accanto a questi valori, che evidenziano una significativa contrazione all'interno del settore in esame, risulta interessante commentare anche la variazione nella tipologia delle nuove immatricolazioni nel corso del tempo.

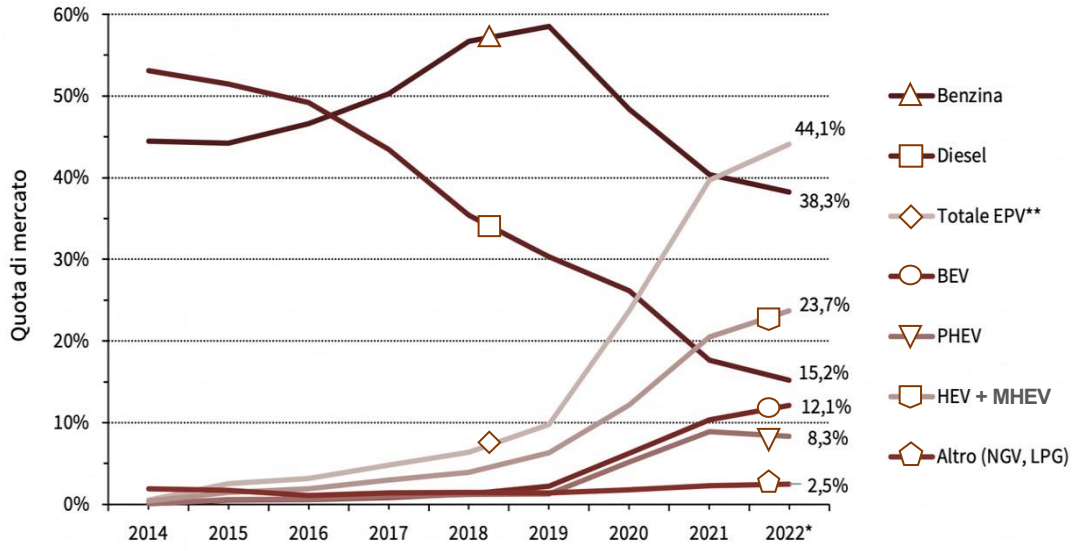

Fig. 1.3: andamento della quota di mercato delle autovetture per tipologia di *powertrain* tra il 2014 ed il 2022
Fonte: Tratti evolutivi di una transizione necessaria. Osservatorio sulle trasformazioni dell'ecosistema *automotive* 2022. Andrea Stocchetti, 2023.

Osservando la figura soprastante, è possibile notare come, a partire dal 2014, nel settore *automotive* si siano verificati due trend opposti: il crollo della quota di mercato delle autovetture alimentate mediante i carburanti tradizionali e il progressivo incremento di quella associata ai cosiddetti EPV (*Electrified Powertrain Vehicles)*, i quali comprendono sia le automobili elettriche a batteria che tutte le tipologie di automobili ibride (*mild-hybrid*, *full-hybrid* e *plug-in hybrid*). Sebbene, come affermato, le vendite di autovetture alimentate a diesel e benzina siano diminuite sensibilmente nel corso del tempo (-37% per le *passenger cars* a benzina e -66% per quelle diesel dal 2017 al 2021), nel 2022 esse detengono ancora una quota di mercato complessiva estremamente rilevante in Europa, pari a circa il 54%. Per quanto concerne il restante 46%, invece, esso è ripartito quasi interamente tra i *Battery Electric Vehicles* (BEVs) e i *Plug-in Hybrid Electric Vehicles* (PHEV), che detengono una quota pari al 20,4%, e gli *Hybrid Electric Vehicles* (HEV), che si attestano circa al 24% di *market share*. La piccola percentuale rimanente, da ultimo, è detenuta da *powertrains* alternativi, alimentati, ad esempio, a gas naturale o GPL.

A partire dai valori riportati in tabella e commentati, dunque, è possibile comprovare che, nonostante il totale di EPV venduti nel 2022 abbia superato le autovetture a benzina, i carburanti tradizionali sono tutt'ora i sistemi di alimentazione che vengono preferiti dalla maggioranza degli acquirenti. Oltre a ciò, sebbene la quota di mercato dei BEVs sia stata interessata da un sensibile incremento nel corso degli anni (occorso in particolar modo tra il 2019 ed il 2021) e abbia superato il cosiddetto *chasm of technology adoption*[4], è possibile

[4] «baratro dell'innovazione tecnologica», Stocchetti, 2022

confermare che essi ad oggi rappresentano una quota minoritaria delle immatricolazioni totali in Europa, pari al 12,1% del totale.

1.2. Evoluzione della competitività dei veicoli elettrici: i fattori determinanti

Come sottolineato nel paragrafo precedente, sebbene i BEVs attualmente rappresentino un ammontare contenuto delle vetture vendute entro i confini europei, la transizione al nuovo sistema di propulsione sembra abbia superato il cosiddetto baratro dell'innovazione e, dunque, non corra il rischio di essere rigettata da parte del mercato. A fronte di tali affermazioni, risulta rilevante comprendere quali siano stati i fattori che hanno giocato un ruolo nella diffusione delle vetture elettriche.

Al fine di indagare le ragioni sopracitate, è opportuno notare come la diffusione in questione si sia verificata all'incirca a partire dal 2019, a seguito di un lungo periodo introduttivo iniziato nel 2010 con il lancio della Nissan Leaf. Durante tale lasso di tempo, i modelli riconducibili alla mobilità a zero emissioni hanno riscontrato molteplici difficoltà connesse alla penetrazione del mercato: l'offerta dei *car makers* era particolarmente ridotta e dal lato della domanda vi era una significativa diffidenza nei confronti del sistema di propulsione in esame, principalmente connessa a fattori quali l'autonomia e le tempistiche di ricarica. La combinazione di tali elementi ha fatto sì che in un arco temporale di nove anni la quota di mercato dei BEVs in Europa crescesse solamente dallo 0% al 2%: la nuova tecnologia, dunque, era in grado di raggiungere soltanto il gruppo degli *innovators*.

Per assistere ad un cambiamento dello scenario descritto, è opportuno focalizzare l'attenzione sugli anni compresi tra il 2017 ed il 2018 i quali, per la tecnologia in esame, si sono rivelati decisivi. Nel biennio menzionato, infatti, le principali prestazioni dei motori elettrici, che generavano diffidenza tra i potenziali acquirenti, sono incrementate significativamente, aggiungendosi a fattori tecnici già apprezzati quali accelerazione ed efficienza. In particolare, come si può osservare dalla figura sottostante, in tale periodo si è assistito ad un importante miglioramento dell'autonomia media, la quale ha superato i 300 km. Parallelamente a ciò, forti del possibile aumento del livello delle performance, gli OEMs (*Original Equipment Manufacturers*) hanno ampliato la propria offerta: nel 2018, i nuovi modelli di vetture elettriche introdotti sul mercato superavano le quindici unità, mentre solo due anni prima si attestavano su un numero inferiore a dieci.

A partire dai fenomeni illustrati, dal 2019 i BEVs sono stati interessati da una maggiore diffusione che, nell'arco di soli tre anni, ha portato ad un aumento della quota di mercato di circa dieci punti percentuali: «differenziazione dell'offerta e miglioramenti di performance

hanno esteso il mercato dal segmento degli innovatori […] a un gruppo di *early adopters* più ampio»[5].

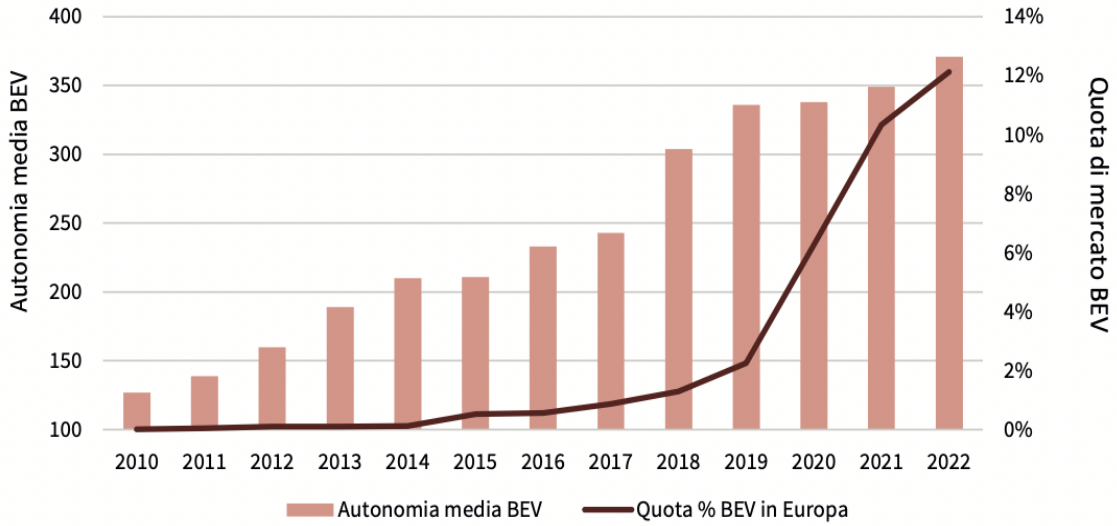

Fig. 1.4: andamento dell'autonomia media dei BEV in Europa, confrontata con *trend* della quota di mercato entro i medesimi confini geografici dal 2010 al 2022
Fonte: Tratti evolutivi di una transizione necessaria. Osservatorio sulle trasformazioni dell'ecosistema *automotive* 2022. Andrea Stocchetti, 2023.

Nonostante nelle righe soprastanti si sia cercato di illustrare i fattori che hanno portato la quota di mercato dei veicoli elettrici ad aumentare negli ultimi anni, è opportuno ricordare che essa, se confrontata con quella che caratterizza le vetture alimentate mediante i carburanti tradizionali, risulta essere tutt'ora contenuta. Tra le ragioni che si ritiene limitino una maggiore diffusione dei BEVs, gli studiosi si sono principalmente concentrati sulla disponibilità dell'infrastruttura di ricarica e sul prezzo che li caratterizza. In particolare, per quanto riguarda quest'ultimo, un rapporto redatto dalla società americana *J.D. Power and Associates* ha evidenziato come, in Europa, il prezzo di un'automobile alimentata da un motore elettrico sia più alto rispetto a quello registrato da un ICEV (*Internal Combustion Engine Vehicle*) di un valore mediamente compreso tra i €10.000 ed i €15.000.

Sulla base dei dati sopra riportati e dell'evidenza che dimostra che lo scostamento più significativo in termini di prezzi tra vetture elettriche e termiche si registra in corrispondenza dei segmenti medio-piccoli, è possibile affermare che il perdurare della situazione in essere può comportare dei rischi. Qualora in futuro non si riuscisse a raggiungere la *price parity* tra ICEVs e BEVs o quantomeno a ridurre sensibilmente le differenze esistenti tra di essi, si rischierebbe in primo luogo di compromettere la transizione verso una mobilità a zero emissioni e,

[5] Stocchetti, 2022

secondariamente, di creare disparità sociali «potenzialmente in grado di diffondere un sentimento negativo verso l'auto elettrica e l'elettrificazione in generale»[6].

1.3. Introduzione al concetto di *Total Cost of Ownership* e relativa rilevanza

Nel paragrafo precedente è stato asserito che, in Europa, il prezzo delle vetture elettriche risulta essere uno dei principali ostacoli alla diffusione su larga scala delle stesse. Qualora si analizzassero i dati ottenuti dal programma *New Car Buyers Survey* (NCBS), il quale fornisce ai *car makers* che lo finanziano informazioni dettagliate circa le abitudini ed i comportamenti di coloro che hanno proceduto all'acquisto di una vettura, sarebbe immediato notare come nei cinque *major markets* (Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia e Spagna) la prima ragione che guida il rifiuto di un BEV sia il prezzo di listino. Le due evidenze sopra riportate, dunque, sebbene provenienti da fonti distinte, sono in grado di comprovare come gli acquirenti, al momento della scelta, attribuiscano una significativa importanza al *Manufacturers' Suggested Retail Price* (MSRP) trascurando il *Total Cost of Ownership*, dato dal prezzo d'acquisto del bene e da tutti i costi di gestione che occorrono durante il suo intero periodo di possesso.

A partire dal momento in cui i veicoli elettrici sono stati introdotti sul mercato, diversi studiosi si sono proposti di valutare i costi totali di proprietà ad essi associati, paragonandoli in seconda battuta con quelli calcolati per gli ICEVs. In particolare, dalle analisi svolte è emerso che «nel confronto tra auto elettriche ed endotermiche, le prime sono caratterizzate da costi iniziali più elevati ma da costi operativi inferiori»[7]. Sulla base di ciò, dunque, la tendenza per la quale il TCO contribuisce solo marginalmente alla scelta di acquisto delle nuove vetture, conduce ad un paradosso che prende il nome di *energy-efficiency paradox*: «*potential electric vehicles buyers typically tend to underestimate long-term savings that can be achieved due to the lower operating costs characterizing electric vehicles compared to internal combustion engine vehicles*»[8]. Muovendo dalle considerazioni riportate, un filone della letteratura ha presto iniziato a sostenere che il *Total Cost of Ownership* possa essere in grado di incrementare la consapevolezza dei consumatori, rendendoli maggiormente disposti alla valutazione dei veicoli a zero emissioni e alimentando, quindi, la diffusione degli stessi.

Accanto al punto di vista di coloro i quali sono interessati all'acquisto di una vettura, risulta essere cruciale anche comprendere la rilevanza dello strumento in esame per i costruttori.

[6] Stocchetti, 2022
[7] Danielis et al., 2018
[8] «i potenziali acquirenti di veicoli elettrici tendono a sottovalutare i risparmi a lungo termine che possono essere ottenuti grazie ai minori costi operativi che caratterizzano tali veicoli rispetto a quelli con motore a combustione interna», Franzò et al., 2022, trad. it.

Per quanto riguarda questi ultimi, l'utilità del *Total Cost of Ownership* potrebbe rivelarsi duplice: in primo luogo gli OEMs potrebbero servirsi dello stesso al fine di prevedere le future tendenze di mercato, esaminando le prospettive di diffusione dei veicoli elettrici, e, secondariamente, potrebbero utilizzarlo durante la fase progettuale che caratterizza le nuove vetture. Qualora i minori costi operativi dei BEVs rispetto agli ICEVs non fossero sufficienti a compensare il significativo delta di prezzo, infatti, i costruttori dovrebbero agire valutando la possibilità di contenere i *Total Production Costs* oppure concependo dei nuovi modelli che, sebbene maggiormente onerosi, agli occhi degli acquirenti siano in grado di giustificare il maggiore esborso richiesto, rimanendo ugualmente attrattivi.

Sulla base di quanto affermato, dunque, è immediato evincere come, nell'ambito del settore *automotive* e, in particolare, della transizione da veicoli termici a veicoli elettrici, il concetto di *Total Cost of Ownership* possa rivelarsi estremamente rilevante, sia nell'ottica dei costruttori che in quella degli acquirenti. Considerato che, soprattutto per questi ultimi, i costi totali di possesso talvolta risultano di difficile valutazione a causa della numerosità dei componenti da considerare e della loro complessità di definizione, in letteratura sono stati sviluppati svariati modelli che consentono di identificare e calcolare le singole voci di costo, «facendo uso di dati stimati attuali e futuri»[9].

1.4. Analisi della letteratura

All'intero del seguente paragrafo viene delineata una panoramica dei numerosi modelli di *Total Cost of Ownership* che, negli ultimi anni, sono stati applicati all'interno del perimetro del settore *automotive* e, in particolare, nella transizione dai veicoli termici ai veicoli elettrici.

1.4.1. *The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles: A pairwise comparison of total cost of ownership*

Il seguente articolo si propone di indagare la penetrazione di mercato dei BEVs in otto Paesi europei nel 2014: mediante lo strumento del *Total Cost of Ownership*, esso studia la relazione esistente tra i costi associati ai veicoli elettrici ed i relativi volumi venduti, valutando in secondo luogo come gli incentivi fiscali siano in grado di impattare tale relazione.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione delle vetture elettriche maggiormente vendute per ciascun *car segment*, ossia per ogni gruppo utilizzato al fine di descrivere, categorizzare e regolamentare i veicoli. A

[9] Danielis et al., 2018

partire dai BEVs individuati, poi, sono stati selezionati i corrispettivi con motore a combustione interna: qualora alcune automobili non presentassero un'equivalente versione ICE, la scelta veniva fatta automaticamente ricadere su un modello prodotto dal medesimo *brand* e dotato di caratteristiche tecniche quanto più simili. A seguito di ciò, a partire da ognuna delle coppie di vetture individuate, è stato effettuato un calcolo di *Total Cost of Ownership*, il quale è stato esteso ad otto Paesi europei al fine di catturare le differenze caratterizzanti molteplici scenari: Norvegia, Paesi Bassi, Regno Unito, Francia, Ungheria, Italia, Germania e Polonia. La formula utilizzata dagli autori per la determinazione del TCO è stata la seguente

$$TCO = P + VAT + T_r - S + T_c + F - R$$

la quale ha unito svariate componenti, tra cui il prezzo delle vetture (P) e la relativa Imposta sul Valore Aggiunto (VAT), le tasse associate all'acquisto (T_r), i sussidi statali (S), le tasse di circolazione (T_c), il costo dell'energia (F), sia essa carburante o elettricità, ed il valore di rivendita della vettura al termine del periodo di proprietà (R).

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati riferiti ai singoli Stati menzionati, gli autori hanno avanzato una serie di ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a quattro anni, che gli acquirenti percorrano in media 12.000 chilometri all'anno e che il tasso di sconto per i flussi di cassa futuri sia pari all'1%. Sulla base di tali assunzioni, dunque, è stato possibile procedere mediante il calcolo del *Total Cost of Ownership* per ciascuna coppia di vetture. A partire dai risultati assoluti ottenuti per ciascun modello, poi, gli autori si sono impegnati ad esprimere il costo dei BEVs e le relative vendite come percentuale dei medesimi valori riferiti agli ICEVs: una tale rappresentazione ha evitato che le differenze in termini di mercato e di ampiezza dei segmenti tra i vari Paesi considerati interferissero con i risultati.

A fronte dell'applicazione del modello descritto, gli autori sono stati in grado di trarre alcune rilevanti conclusioni:

1. i BEVs di dimensioni contenute sono caratterizzati da un *Total Cost of Ownership* relativo maggiore rispetto ai veicoli più grandi;
2. sebbene sia stata dimostrata l'esistenza di una relazione negativa tra il costo totale di proprietà ed i volumi di vendita, lo studio ha rivelato che essa subisce delle variazioni in base al *car segment* di riferimento: rispetto alle vetture elettriche appartenenti ai segmenti più piccoli, quelle di più grandi dimensioni sono caratterizzate da un'elasticità della domanda al prezzo ridotta e, di conseguenza, da volumi di vendita maggiori;
3. partendo dalla quota di incentivo concessa in ognuno dei Paesi considerati e valutando i volumi di BEVs venduti, è stato possibile osservare come il ruolo ricoperto dai sussidi

nella penetrazione del mercato da parte dei veicoli elettrici sia significativo. Mentre in Stati come la Polonia, la Germania, l'Ungheria e l'Italia non è stato promosso un consistente piano di incentivi per le vetture a zero emissioni, in Francia, Regno Unito, Paesi Bassi e, soprattutto, in Norvegia, l'intervento governativo si è rivelato essere importante: grazie all'imposizione di ingenti tasse sugli ICEVs o alle esenzioni fiscali concesse ai BEVs, in tali Paesi il costo totale di proprietà di questi ultimi è stato ridotto al punto di competere con quello delle vetture con motore a combustione interna e ciò ha determinato un impatto estremamente positivo sulle vendite;

4. l'applicazione di politiche differenti, utilizzate al fine di contrarre il *Total Cost of Ownership* dei BEVs, si riflette sulle vendite degli stessi in maniera altrettanto diversa: nei Paesi in cui le vetture elettriche sono esenti dal pagamento delle tasse viene favorito l'acquisto di automobili di grandi dimensioni, mentre laddove i sussidi sono forfettari una quota parte consistente dei volumi di vendita è caratterizzata da vetture di piccole dimensioni.

1.4.2. Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all'acquisto di un'auto elettrica

L'articolo in esame si propone di valutare le prospettive di diffusione delle vetture elettriche in Italia mediante lo sviluppo di un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro. Sebbene i fattori che guidano le decisioni di acquisto di un'automobile siano molteplici, un ruolo rilevante è certamente ricoperto dalle valutazioni di natura economica, le quali sono legate al prezzo d'acquisto, ai costi operativi annuali e a quelli finanziari. Non di rado, però, capita che i consumatori non siano in grado di stimare correttamente tutte le voci di costo sopra elencate e che, quindi, finiscano per sovrastimarle o sottostimarle, ottenendo dei risultati errati e fuorvianti. Tramite lo studio in esame, gli autori si sono proposti di fornire un supporto all'identificazione e alla quantificazione delle componenti utili al calcolo del *Total Cost of Ownership*: applicando il modello e osservando i risultati ottenuti, è possibile comprendere come i costi dei BEVs si posizionino rispetto a quelli registrati dagli ICEVs e, di conseguenza, quali siano le prospettive di diffusione dei primi.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori hanno proceduto innanzitutto individuando le tre vetture elettriche maggiormente vendute in Italia nel periodo compreso tra gennaio e aprile del 2018 (Nissan Leaf, Smart ForFour Electric Youngster e Renault Zoe) e, successivamente, le hanno confrontate con i modelli a benzina equivalenti o maggiormente affini (Nissan Pulsar, Smart ForFour Youngster 70 e Renault Clio). A seguito di ciò, partendo

dalle coppie di vetture selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro, basato sulla seguente formula:

$$\frac{TCO}{km} = \frac{\left((IC+IG\ -RV*PVF)*CRF + \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{N}\frac{AOC_t}{(1+i)^t}\right)}{AKT}$$

L'equazione matematica sopra riportata considera molteplici componenti, tra cui i costi iniziali che devono essere necessariamente sostenuti per l'acquisto di una vettura (IC) e i guadagni o le perdite in conto interessi (IG), i quali rappresentano i risparmi o i mancati tali che si registrano tra il veicolo che di volta in volta viene considerato e quello preso come riferimento, che è un veicolo elettrico. Alle due voci di costo menzionate, poi, è necessario sottrarre l'attualizzazione (PVF) del valore residuo della vettura al termine del periodo di possesso (RV) e procedere moltiplicando quanto ottenuto per il fattore di recupero del capitale (CRF). Da ultimo, qualora ai termini considerati si aggiungesse il valore attuale dei costi operativi annuali associati alla proprietà e alla gestione della vettura (AOC) e si dividesse per il numero medio di chilometri percorsi annualmente, si otterrebbe il costo medio di possesso al chilometro.

Facendo un confronto con gli studi alternativi che sono stati condotti in letteratura, è possibile asserire che il modello in esame presenta un tratto distintivo rilevante: esso si è proposto di includere la tematica dell'eterogeneità dei consumatori, la quale comprende le caratteristiche geomorfologiche del territorio in cui essi vivono o si muovono maggiormente, i chilometri mediamente percorsi e le abitudini di guida e di ricarica. Considerando quattro differenti tipologie di utilizzatori, dunque, per gli autori è stato possibile comprendere come ognuno di essi potesse trovare un sistema di propulsione maggiormente conveniente rispetto ad un altro.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati riferiti allo scenario proposto dal Friuli-Venezia-Giulia, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a sei anni, che gli acquirenti, indipendentemente dalle singole esigenze, percorrano un massimo di 150.000 chilometri in tale arco temporale e che il tasso di interesse (TAEG) sia pari al 6%.

A fronte dell'applicazione del modello descritto, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. qualora non si scendesse nel dettaglio delle vetture selezionate, sarebbe immediato osservare come, in genere, le automobili elettriche risultino essere meno convenienti rispetto alle versioni termiche, anche a seguito dell'applicazione di sussidi all'acquisto (€5.000); sebbene i costi operativi siano sensibilmente inferiori, infatti, esse sono caratterizzate da prezzi di listino estremamente elevati. Al fine di ridurre il delta costo

registrato tra gli ICEVs e i BEVs, sarebbe necessario agire aumentando i chilometri medi percorsi annualmente e garantendo la possibilità di ricaricare le automobili elettriche a prezzi più bassi;

2. qualora si considerassero i risultati specifici per i singoli modelli di vettura selezionati, si potrebbe notare come, sotto determinate condizioni forzate mediante una *sensitivity analysis* (un periodo di possesso di sette anni e un TAEG del 5%), la Nissan Leaf si rivelerebbe maggiormente conveniente rispetto al suo corrispettivo a benzina. Ciò, invece, non risulta mai vero per quanto riguarda la Smart ForFour Electric Youngster e la Renault Zoe: anche considerando scenari particolarmente favorevoli, esse non riescono a raggiungere un'economicità maggiore rispetto agli equivalenti con motori a combustione interna;
3. a fronte di quanto riportato nei due punti precedenti, è possibile asserire come l'arretratezza del mercato delle auto elettriche in Italia possa essere spiegata non soltanto mediante l'indisponibilità di un'infrastruttura di ricarica efficiente, ma anche considerando il maggiore costo di acquisto connesso ai BEVs che, nella gran parte dei casi, si traduce in un maggiore *Total Cost of Ownership.*

1.4.3. *A probabilistic total cost of ownership model to evaluate the current and future prospects of electric cars uptake in Italy*

Analogamente all'articolo descritto in precedenza, anche lo studio in esame si propone di valutare le prospettive di diffusione delle vetture elettriche in Italia mediante lo sviluppo di un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro. Sebbene i due articoli siano analoghi, essi si distinguono per un elemento rilevante: lo studio approfondito nel seguente paragrafo non giunge allo sviluppo di un modello deterministico, bensì mira alla creazione di un modello probabilistico che si serve della simulazione Montecarlo. Oltre a ciò, sebbene entrambi partano dall'assunto che esista una solida relazione tra le decisioni di acquisto di una vettura e il *Total Cost of Ownership*, a differenza del precedente, gli autori dell'articolo in esame si sono proposti di valutare il delta in termini di costi tra gli *Alternative Fuel Vehicles* (AFV) ed i veicoli alimentati tradizionalmente non solo analizzando lo scenario attuale, ma stimando anche l'evoluzione futura dei prezzi.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori hanno proceduto innanzitutto individuando le dieci vetture più vendute per ciascuno dei seguenti sistemi di propulsione: P-ICEV (veicolo con motore a combustione interna alimentato a benzina), D-ICEV (veicolo con motore a combustione interna alimentato a diesel), HEV (*Hybrid Electric Vehicle*) e BEV. A

seguito di ciò, partendo dalle vetture selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro, basato sulla seguente formula:

$$\frac{TCO}{km} = \frac{\left((IC + IG - RV * PVF) * CRF + \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{N}\frac{AOC_t}{(1+i)^t}\right)}{AKT}$$

Come risulta immediato notare, l'equazione matematica che è stata utilizzata al fine di calcolare il costo totale di proprietà al chilometro risulta essere la medesima rispetto allo studio descritto in precedenza. Ciò che distingue i due modelli, però, è la natura dei parametri considerati: mentre gli autori dell'articolo antecedente si sono serviti unicamente di variabili deterministiche, la formula di calcolo sviluppata nello studio in esame si basa su variabili deterministiche e stocastiche. Nonostante alcune componenti, per quanto complesse da stimare a causa di limitazioni in termini di informazioni a disposizione, siano state trattate come variabili non stocastiche, altre, affette da una significativa variabilità, sono state definite come variabili casuali, caratterizzate, dunque, da una media e una varianza. Tra queste ultime, che sono il prezzo di vendita, il risparmio di carburante e il valore residuo delle vetture, le prime due sono state modellizzate tramite una distribuzione beta, mentre l'ultima è stata rappresentata da una normale.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati riferiti al 2017, con e senza politiche di incentivazione per i veicoli elettrici, ed al 2025, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a sei anni, che i chilometri percorsi annualmente siano 5.000, 10.000 o 15.000 alternativamente e che il tasso di interesse sia pari al 4%.

A fronte dell'applicazione del modello descritto e dell'analisi delle distribuzioni e delle probabilità dei risultati, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. senza l'introduzione da parte dello Stato di politiche incentivanti, lo scenario attuale prevede che i veicoli con motore a combustione interna risultino essere significativamente più competitivi dei BEVs. Per quanto riguarda le vetture ibride, invece, esse registrano valori di *Total Cost of Ownership* confrontabili con quelli degli ICEVs unicamente qualora la media dei chilometri percorsi annualmente superi le 10.000 unità;
2. nel momento in cui lo Stato promuove un programma di sussidi al fine di incentivare la diffusione dei BEVs, il costo totale di proprietà di questi ultimi si riduce, riuscendo a raggiungere valori inferiori a quelli registrati dagli HEVs o da alcuni ICEVs. La condizione grazie alla quale lo scenario descritto è reso possibile, però, è la percorrenza di un numero di chilometri annui almeno pari a 10.000 unità;

3. osservando lo scenario futuro, che prende come riferimento il 2025, è possibile notare come i BEVs acquisiscano una maggiore quota di mercato. Affinché tale incremento si verifichi, però, è necessario che i prezzi delle vetture elettriche diminuiscano, che le tempistiche di ricarica si riducano e che l'infrastruttura di ricarica venga potenziata.

1.4.4. *Total Cost Of Ownership and Market Share for Hybrid and Electric Vehicles in the UK, US and Japan*

Partendo dall'assunto che gli *Alternative Fuel Vehicles* sono caratterizzati da prezzi d'acquisto più elevati rispetto ai veicoli che sfruttano i sistemi di propulsione tradizionali, l'articolo in esame si propone di valutare se tale delta possa essere compensato dai minori costi di gestione dei primi. In particolare, l'analisi in questione è stata condotta in tre Paesi industrializzati: Regno Unito, Stati Uniti, più precisamente California e Texas, e Giappone.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione degli *Alternative Fuel Vehicles* ritenuti maggiormente idonei all'analisi per ciascun sistema di propulsione: la Toyota Prius, in versione *hybrid* e *plug-in hybrid* e la Nissan Leaf, elettrica. Per quanto riguarda le vetture caratterizzate da un motore endotermico ed utilizzate per il confronto, la scelta è stata compiuta considerando una combinazione di elevata quota di mercato e caratteristiche quanto più simili alla Toyota Prius: la Toyota Corolla è stata scelta come corrispettivo termico per il Texas, la California ed il Giappone, mentre la Ford Focus è stata selezionata per il Regno Unito. A seguito di ciò, partendo dalle vetture selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership*, basato sulla seguente formula:

$$TCO_c = \sum_{t=1}^{3} \frac{(I_c - s_c) - (I_c - s_c) * d_c^t + f_{ct} * m_c * e + a_{ct} + n_{ct} + x_{ct}}{(1 + r_c)^t}$$

L'equazione matematica sopra riportata considera molteplici componenti, tra cui il prezzo della vettura (I), il sussidio annuale (s), il tasso di deprezzamento (d), il costo all'anno della manutenzione (a_t), dell'assicurazione (n_t) e delle tasse (x_t), il tasso di sconto dei flussi di cassa futuri (r) ed il costo annuale dell'energia, dato dal prezzo del combustibile o dell'elettricità (f_t), dal numero di chilometri percorsi all'anno (m) e dai litri o kWh consumati al chilometro (e). Osservando la formula riportata, inoltre, è possibile notare come alcuni dei contributi necessari al calcolo siano caratterizzati da un pedice che riporta la lettera c: esso si riferisce alle singole regioni geografiche selezionate, indicando che, di volta in volta, è opportuno considerare i dati riferiti ad ognuna di esse.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata ad un arco temporale che si estende dal 1997 al 2015, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi. Innanzitutto, è stato supposto che il periodo di possesso di una vettura sia pari a tre anni e tale assunto è derivato dalla durata media registrata per un nuovo veicolo nel Regno Unito. Secondariamente, per stabilire il chilometraggio annuale, è stata calcolata una media della distanza percorsa annualmente in ciascuno Stato, la quale è stata inserita di volta in volta all'interno della formula. Oltre a ciò, per quanto concerne il tasso di sconto utile all'attualizzazione dei flussi di cassa futuri, sono stati utilizzati i seguenti valori: 3,5% per il Giappone ed il Regno Unito e 4% per Texas e California. Da ultimo, i calcoli per la valutazione del costo totale di proprietà sono stati fatti utilizzando le valute dei singoli Paesi e, al fine di allineare tutti i valori ai prezzi del 2015, è stato utilizzato un deflatore del PIL.

A fronte dell'applicazione del modello descritto e della realizzazione di un'analisi di regressione panel, la quale ha consentito di valutare la relazione esistente tra il *Total Cost of Ownership* e la quota di mercato dei sistemi di propulsione considerati in ciascuna regione geografica, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. lo studio dell'evoluzione degli HEVs ha permesso di confermare una significativa connessione tra il TCO e l'andamento della quota di mercato nel corso del tempo;
2. affinché gli *Alternative Fuel Vehicles* conoscano una maggiore diffusione, uscendo da un mercato prettamente di nicchia, è opportuno si verifichi un intervento governativo, il quale consenta ai consumatori di affrontare le significative barriere finanziare all'acquisto;
3. accanto alle barriere finanziarie, un altro elemento rilevante che è in grado di ostacolare la diffusione delle vetture caratterizzate da sistemi di propulsione alternativi è rappresentato dalla carenza di informazioni complete ed affidabili, utili al calcolo dei costi totali di proprietà;
4. sebbene il prezzo di listino e, più in generale, il *Total Cost of Ownership*, siano fattori estremamente rilevanti, essi non sono gli unici che incidono sulle decisioni di acquisto dei consumatori. Proprio per questa ragione, accanto alla proposta di introduzione di incentivi fiscali, sarebbe opportuno si aggiungessero anche alcune agevolazioni non finanziarie per i possessori di AFV, quali parcheggi assegnati o accesso alle corsie ad alta percorrenza.

1.4.5. *The Application of Total Cost of Ownership Method to Automotive Industry*

L'articolo in esame si propone di applicare lo strumento del *Total Cost of Ownership* all'interno del settore *automotive*, attenzionando in particolare l'elettromobilità; gli autori, infatti, si sono occupati dello sviluppo di un modello utile al calcolo dei costi totali di proprietà, del quale si sono serviti per confrontare gli AFV con i veicoli termici.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, il primo *step* ha riguardato l'identificazione delle vetture maggiormente vendute per ciascun sistema di propulsione nel contesto geografico di riferimento, ossia la Slovacchia. Nel dettaglio, i modelli considerati sono stati i seguenti: la Hyundai Ioniq, ibrida, la Toyota CH-R, *plug-in hybrid*, la Nissan Leaf, elettrica, e la Skoda Octavia, alimentata a benzina. A seguito di ciò, partendo dalle vetture selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership*, basato sulla formula seguente

$$TCO = CC + OC$$

la quale unisce soltanto due componenti: i costi da sostenere al fine dell'acquisto del bene (*Capital Costs*) e le spese operative, le quali devono essere effettuate per il suo utilizzo (*Operational Costs*). Per quanto riguarda i primi, essi sono determinati a partire dal MSRP, da cui vengono detratte le sovvenzioni e a cui vengono aggiunte le tasse di registrazione, mentre i secondi sono ottenuti sommando i costi dell'energia, le spese per la manutenzione e per le riparazioni. Come risulta immediato notare, a differenza degli articoli descritti in precedenza, il seguente non considera gli oneri associati al pagamento del premio assicurativo.

Nel procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati riferiti al 2020, gli autori hanno considerato di volta in volta un numero di chilometri complessivi crescente, al fine di valutare come esso fosse in grado di impattare i confronti realizzati. A fronte dei risultati ottenuti, è stato poi possibile trarre le seguenti conclusioni:

1. il principale ostacolo alla diffusione dei BEVs all'interno dei confini slovacchi risulta essere il prezzo d'acquisto, il quale registra un valore significativamente maggiore rispetto alle versioni con motore a combustione interna. Al fine di ridurre tale delta, i *car makers* potrebbero sfruttare le economie di scala derivanti dalla produzione di massa di alcuni modelli oppure sviluppare nuove batterie caratterizzate da costi inferiori;
2. sebbene, come sottolineato nel punto precedente, le vetture elettriche siano caratterizzate da un MSRP superiore rispetto alle equivalenti termiche, all'aumentare del numero di chilometri percorsi la differenza registrata in termini di *Total Cost of Ownership* risulta ridursi, fino a favorire i BEVs. Tale fenomeno può essere spiegato considerando che le vetture elettriche sono caratterizzate da *operating costs*

sensibilmente inferiori rispetto alle versioni termiche e, qualora i chilometri percorsi si rivelino essere un ammontare significativo, le spese associate all'utilizzo del veicolo sono in grado di bilanciare i maggiori oneri associati all'acquisto.

1.4.6. *Transition to Electric Vehicles in China: Implications for Total Cost of Ownership and Cost to Society*

Partendo dall'assunto che il Governo cinese ha agito concretamente al fine di promuovere la transizione dai veicoli termini a quelli elettrici, l'articolo in esame si propone di valutare l'efficacia di tale intervento, sviluppando un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro che permetta di determinare l'ammontare degli oneri associati a differenti sistemi di propulsione.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione delle automobili compatte maggiormente vendute in Cina per i seguenti sistemi di propulsione: BEV, PHEV (*Plug-in Hybrid Electric Vehicle*) e ICEV. Per quanto riguarda le prime due categorie, ai fini dell'analisi sono stati selezionati dei modelli prodotti da *car makers* cinesi e alimentati da batterie NMC (Nichel Manganese Cobalto): come vetture elettriche sono state considerate la JEV EU400, la Geely NEV EV450 e la Changan Eado EV 300, caratterizzate da un'autonomia superiore a 300 chilometri, mentre come *plug-in hybrid* è stato tenuto conto della Trumpchi GA3S PHEV, della Geely NEV PHEV e della Changan Eado PHEV. Per quanto riguarda le corrispettive versioni termiche, invece, sono state individuate le dieci automobili compatte caratterizzate dai maggiori volumi di vendita e da specifiche tecniche quanto più simili ai PHEVs menzionati. A seguito della selezione delle suddette vetture, gli autori hanno proceduto associando a ciascun sistema di propulsione un unico veicolo di riferimento, le cui specifiche erano date dalla media dei parametri delle automobili individuate in precedenza. Partendo dalle vetture selezionate, poi, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership* al chilometro, basato sulla seguente formula:

$$\frac{TCO}{km} = \frac{PC * CRF + FC + O\&MC}{AKT}$$

dove

PC = *Prezzo del veicolo al netto dell'IVA + tassa di acquisto del veicolo + tassa immatricolazione – sussidi*

FC = $\frac{1}{(Efficienza\ carburante/elettricità)}$ * *Prezzo carburante/elettricità * Chilometraggio annuo medio*

O&MC = *Costi assicurazione + Costi manutenzione + Tasse annue utilizzo del veicolo + Costo sostituzione batteria * PVF * CRF – incentivi fiscali*

$$CRF = \frac{r(1+r)^N}{[(1+r)^N - 1]}$$

$$PVF = \frac{1}{(1+r)^n}$$

L'equazione matematica sopra riportata considera molteplici componenti, tra cui il prezzo iniziale della vettura (PC) moltiplicato per il fattore di recupero del capitale (CRF), il costo del carburante o dell'elettricità sostenuto in un anno (FC), i costi annuali di gestione e manutenzione (O&MC) e, al denominatore, il numero di chilometri che, nel medesimo arco temporale, vengono percorsi dalla vettura. Come risulta facile notare, accanto alle altre componenti che creano un collegamento con i modelli descritti in precedenza, l'articolo in esame aggiunge un contributo, rappresentato dai costi di sostituzione della batteria, i quali devono essere sostenuti indicativamente dopo l'ottavo anno di possesso della vettura.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati consuntivati e stimati, riferiti ad un arco temporale compreso tra il 2015 ed il 2030, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a dodici anni, che i chilometri percorsi annualmente siano 12.500 e che il tasso utilizzato per il calcolo del CRF ed il PVF sia pari al 5%.

A fronte dell'applicazione del modello descritto, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. negli anni compresi tra il 2015 ed il 2020, gli *Alternative Fuel Vehicles* sono stati significativamente sovvenzionati dal Governo cinese, il quale, mediante l'introduzione di un capillare programma di incentivi, è stato in grado di collocare la nazione in una posizione di *leadership* per quanto concerne la diffusione dei PHEVs: le vetture ibride *plug-in* risultavano essere maggiormente convenienti rispetto alle corrispettive versioni termiche;
2. a seguito del taglio dei sussidi governativi, mentre i PHEVs hanno mantenuto la possibilità di competere con gli ICEVs in termini di costi totali di proprietà, ciò è risultato complesso per i BEVs, a causa della struttura di prezzo che li caratterizza. Entro il 2030, però, lo scenario descritto potrebbe subire un mutamento grazie all'introduzione del sistema del doppio credito. Tale sistema, che si propone di intervenire al posto dei sussidi governativi, prevede che le case automobilistiche impegnate nella produzione di *Zero Emission Vehicles* guadagnino dei crediti e, di conseguenza, si arricchiscano, mentre quelle che realizzano ancora molti ICEVs, non soddisfando i requisiti imposti associati al consumo di carburante, debbano compensare i crediti negativi. Sulla base di ciò, si pensa sia probabile che i *car makers* scelgano di incrementare il prezzo degli

ICEVs e di ridurre strategicamente quello dei BEVs, al fine di incentivare la diffusione di questi ultimi, raggiungendo i *targets* imposti.

1.4.7. *Assessment of the Total Cost Of Ownership of Electric Vehicles in Poland*

Ad oggi, la Polonia, nonostante sia coinvolta nella transizione ai veicoli a zero emissioni alla stregua degli altri membri della Comunità Europea, è caratterizzata da una diffusione dei BEVs contenuta. Questo scenario può essere spiegato da molti fattori, tra cui l'offerta limitata, l'infrastruttura di ricarica poco capillare, le elevate tempistiche per la ricarica stessa e, primo fra tutti, il costo d'acquisto. Sebbene, ad oggi, il prezzo delle vetture elettriche superi quello delle corrispettive termiche all'incirca del 40%, i sostenitori di queste ultime ritengono che tale delta possa essere compensato dai minori costi di utilizzo e gestione delle stesse. Con l'obiettivo di confermare o smentire tale convinzione, dunque, l'articolo in esame si propone di confrontare il *Total Cost of Ownership* calcolato per un unico modello di vettura, che, di volta in volta, viene considerato essere caratterizzato da un differente sistema di propulsione.

Al fine di raggiungere lo scopo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione della vettura in questione. In particolare, la scelta è ricaduta sulla BMW X3, la quale è stata considerata in tre varianti distinte: con motore ad accensione comandata (P-ICEV), con motore ad accensione spontanea (D-ICEV) e con motore elettrico. A seguito di ciò, partendo dalle tipologie di vettura selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership* che considera dei costi cosiddetti *One-Off* (OOC) e dei costi che, invece, vengono definiti *Recurrent* (RC):

$$\mathrm{TCO} = OOC + RC$$

Per quanto riguarda i costi che si verificano un'unica volta nell'intero periodo di possesso della vettura, essi sono dati dal MSRP al netto dei sussidi governativi applicati, mentre la voce dei *Recurrent Costs* è ottenuta mediante l'unione di un numero maggiore di contributi, tra cui i costi dell'energia, dell'assicurazione, della manutenzione e delle riparazioni.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati riferiti allo scenario polacco del 2021, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a dieci anni e che gli acquirenti percorrano in media 15.000 chilometri all'anno. Oltre a ciò, al fine di considerare l'impatto delle abitudini di ricarica sulla valutazione dei costi totali di proprietà,

sono stati considerati i seguenti scenari: ricarica presso una stazione pubblica in corrente alternata, ricarica presso una stazione pubblica in corrente continua e ricarica domestica.

A fronte dell'applicazione del modello descritto, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. il prezzo d'acquisto risulta essere la principale ragione che ostacola una maggiore diffusione dei BEVs in Polonia. Sebbene, come sostengono alcuni, i costi di gestione ed utilizzo degli stessi siano inferiori rispetto a quelli relativi alle versioni termiche, tale vantaggio non risulta essere sufficiente a compensare il delta di prezzo: il *Total Cost of Ownership* delle vetture elettriche, dunque, supera sensibilmente quello degli ICEVs;
2. al fine di incentivare l'adozione dei BEVs, sono necessarie misure che incidano in maniera significativa sul TCO delle stesse, come, ad esempio, i sussidi all'acquisto e le agevolazioni fiscali.

1.4.8. *Comprehensive Total Cost of Ownership Quantification for Vehicles with Different Size Classes and Powertrains*

Il seguente articolo si propone di effettuare un'analisi approfondita circa il *Total Cost of Ownership* associato a molteplici classi di veicoli leggeri e pesanti negli Stati Uniti d'America.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione delle tipologie di veicoli e dei sistemi di propulsione di interesse. Per quanto riguarda i *car segments* considerati relativamente alle *passenger cars,* è possibile elencare le *Compact Sedans*, le *Midsize Sedans*, gli *Small Sport Utility Vehicles* ed i *Large Sport Utility Vehicles*, mentre per quanto concerne i sistemi di propulsione, sono stati analizzati gli ICEVs, gli HEVs, i PHEVs, i FCEVs (*Fuel Cell Electric Vehicles*) ed i BEVs. Dopo aver individuato le vetture prescelte, gli autori hanno proceduto selezionando il *timeframe* di riferimento, che considera il 2020, 2025, 2030, 2035, 2040 e 2050, e le componenti utili ai fini del calcolo. A seguito di ciò, partendo dai veicoli e dalle variabili selezionate, è stato sviluppato e applicato un modello di *Total Cost of Ownership*, basato sulla seguente formula:

$$TCO = Vehicle\ Costs + Financing + Fuel + Insurance + Maintenance\&Repair + Taxes\&Fees$$

L'equazione matematica sopra riportata considera molteplici componenti. Innanzitutto, è possibile individuare i *Vehicle Costs*, i quali sono rappresentati dal prezzo d'acquisto della vettura al netto del valore residuo che essa ha al termine del periodo di possesso. Al contributo

menzionato, si sommano le voci *Financing*, *Fuel*, *Insurance* e *Maintenance&Repair*: la prima è associata al costo degli interessi che devono essere pagati a fronte della richiesta di un finanziamento, la seconda al costo dell'energia, la terza al premio assicurativo, che include sia la responsabilità civile (RCA) sia la formula casco e collisione, e la quarta ai costi della manutenzione programmata e delle riparazioni o servizi non programmati. Da ultimo, alle variabili elencate in precedenza, si aggiunge la voce *Taxes&Fees*, la quale include le imposte da versare e le altre spese annuali ricorrenti, quali quelle legate ai parcheggi ed ai pedaggi.

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi. Innanzitutto, è stato supposto che il periodo di possesso medio di una vettura dipenda dalla tipologia di acquirente considerato: coloro i quali si dotano di un nuovo modello, avendo a disposizione una precedente versione, si stima effettuino la sostituzione dopo quindici anni, mentre coloro i quali si dotano di un'automobile per la prima volta si stima la effettuino soltanto dopo cinque. In secondo luogo, è stato supposto che il numero di chilometri annui percorsi cambi nel corso della vita dell'automobile: per i primi anni di possesso è stato stimato tale valore si aggiri attorno alle 16.000 unità, mentre entro il quindicesimo anno di proprietà è stato valutato che esso scenda a circa 10.000. In aggiunta a quanto detto, è stato ipotizzato che le vetture vengano acquistate tramite la soluzione del finanziamento e che tutti i flussi di casa vengano attualizzati. Al fine di modellizzare ciò, dunque, gli autori hanno considerato una quota di acconto prevista pari al 12% del prezzo di listino, un TAEG del 4%, una durata del prestito pari a 63 mesi e un tasso di sconto del 1,2%. Da ultimo, considerando che la ragione che ha mosso lo studio è stata quella di valutare la variazione del *Total Cost of Ownership* all'interno del *timeframe* preso come riferimento, sono state tenute in considerazione le variazioni dei costi associate all'inflazione: i valori stimati sono stati espressi in termini dello stesso livello di prezzo, corrispondente al dollaro del 2019.

A fronte dell'applicazione del modello descritto e della rappresentazione dei risultati ottenuti in termini aggregati sull'intero periodo di possesso, su base annuale e su base chilometrica, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. osservando la panoramica generale realizzata confrontando tutti i sistemi di propulsione considerati, è possibile asserire che, in futuro, il *Total Cost of Ownership* degli AFVs sembra diminuire;
2. per quanto riguarda i costi operativi associati alla manutenzione delle vetture, è possibile dimostrare che gli ICEVs comportano spese maggiori rispetto ai corrispettivi *Alternative Fuel Vehicles*;
3. per quanto concerne i costi associati all'assicurazione, i risultati dello studio sono in grado di dimostrare che, sebbene essi non subiscano variazioni considerevoli in base al

sistema di propulsione, i veicoli appartenenti alle *size classes* più piccole registrano spese inferiori rispetto a quelli caratterizzati da ingombri significativi;

4. per quanto riguarda la voce *Taxes&Fees,* è possibile dimostrare che i valori che vengono calcolati per le *passenger cars* risultano essere pressoché i medesimi, indipendentemente dalla classe di appartenenza o dal sistema di propulsione;
5. mettendo a confronto tutti gli AFVs con le corrispettive versioni termiche, si è in grado di osservare scenari differenti: mentre gli *Hybrid Electric Vehicles* sono caratterizzati da valori di *Total Cost of Ownership* competitivi già a partire dai cinque anni di utilizzo, affinché i BEVs ed i FCEVs raggiungano il medesimo obiettivo il periodo di possesso della vettura dev'essere maggiore.

1.4.9. *Total cost of ownership of internal combustion engine and electric vehicles: A real-world comparison for the case of Thailand*

Ad oggi, la principale strategia adottata dai Paesi di tutto il mondo per ridurre le emissioni di gas serra prodotte dai mezzi di trasporto è rappresentata dalla massiccia transizione agli *Zero Emissions Vehicles* (ZEVs). Sulla base di questa tendenza condivisa a livello globale, negli ultimi anni il numero di studi condotti circa i costi totali di proprietà di tali veicoli è aumentato in modo significativo. Similmente ai precedenti, dunque, l'articolo in esame si propone di sviluppare un modello di *Total Cost of Ownership* da applicare all'interno dei confini della Thailandia, il quale consenta il confronto tra i risultati ottenuti da differenti sistemi di propulsione.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione dei veicoli di interesse. In particolare, all'interno dello studio in esame sono state considerate una *sedan*[10] con motore a combustione interna, una *sedan* ibrida, una *hatchback*[11] *plug-in hybrid* ed un SUV BEV. A seguito dell'identificazione delle vetture, è stato sviluppato ed applicato un modello di *Total Cost of Ownership* basato sulla seguente formula:

$$\text{TCO} = CC + OC$$

dove

$$\text{CC} = MSRP - RV - S_G - D_R + C_B$$

[10] Con il termine *sedan* si fa riferimento ad una berlina, ossia ad una vettura caratterizzata da tre volumi, con il bagagliaio separato dal resto dell'abitacolo.
[11] Con il termine *hatchback* si fa riferimento ad una vettura caratterizzata da una carrozzeria compatta, da tre o cinque porte, e da due volumi, con il bagagliaio che è integrato nella cabina dei passeggeri.

$$OC = \sum_{t=1}^{n} \frac{C_{MR} + C_I + T_V + C_{LI} + C_{EC}}{(1+r)^n}$$

Come risulta facile notare dalla prima equazione matematica tra quelle sopra riportate, il valore del costo totale di proprietà risulta essere dato da due componenti: i *Capital Costs* e gli *Operating Costs*. Per quanto riguarda i primi, essi rappresentano i costi che vengono sostenuti *una-tantum* e, nel dettaglio, sono calcolati sommando al prezzo di listino il costo della batteria (C_B) e sottraendo, poi, i contributi dati dal valore residuo (RV), dal sussidio governativo (S_G) e dallo sconto del rivenditore (D_R). Gli *Operating Costs*, invece, i quali rappresentano i costi di gestione e di utilizzo che devono essere sostenuti periodicamente, vengono calcolati attualizzando la somma di molteplici contributi, tra cui le spese per la manutenzione (C_{MR}), il premio assicurativo (C_I), le imposte (T_V), gli oneri finanziari (C_{LI}) ed il costo dell'energia (C_{EC}).

Prima di procedere mediante l'applicazione della formula sopra riportata utilizzando i dati del 2021 riferiti al contesto thailandese, gli autori hanno avanzato una serie di ipotesi: è stato supposto che una vettura sia caratterizzata da un periodo medio di possesso pari a quindici anni, che gli acquirenti percorrano in media 20.000 chilometri all'anno e che il tasso di sconto per l'attualizzazione dei flussi di cassa futuri sia pari al 5%. In aggiunta a quanto detto, è stato ipotizzato che tutti i veicoli vengano acquistati tramite la soluzione del finanziamento. Al fine di modellizzare ciò, dunque, gli autori hanno considerato una quota di acconto prevista pari al 20% del prezzo di listino, un TAEG del 2,35% e una durata del prestito pari a 48 mesi.

A fronte dell'applicazione del modello, gli autori sono stati in grado di trarre le seguenti conclusioni:

1. considerando un periodo di possesso dei veicoli pari a quindici anni, i risultati ottenuti dall'applicazione del modello hanno consentito di asserire che gli ICEVs sono caratterizzati dai maggiori costi totali di proprietà: le principali voci che determinano ciò risultano essere il deprezzamento ed i costi del carburante. Oltre ai veicoli menzionati, anche le vetture elettriche registrano un *Total Cost of Ownership* elevato ma che, tuttavia, si attesta al di sotto delle versioni termiche. Per quanto riguarda le automobili ibride, invece, è stato osservato che esse sono caratterizzate da un valore di TCO inferiore alle altre due categorie di circa il 10%. I risultati evidenziati, dunque, permettono di dichiarare che, per gli acquirenti delle aree urbane della Thailandia, gli HEVs risultano essere la scelta più conveniente;
2. qualora, invece di considerare il periodo di possesso dei veicoli nella sua interezza, si confrontasse il *Total Cost of Ownership* dei singoli sistemi di propulsione per ciascuno dei quindici anni presi come riferimento, sarebbe immediato notare come i BEVs siano caratterizzati da spese maggiori nei primi periodi successivi all'acquisto. In seguito, tali

spese diventano via via comparabili con quelle sostenute per i veicoli con motore a combustione interna. Similmente a quanto osservato per il periodo prossimo all'acquisto, una situazione analoga si verifica anche successivamente all'ottavo anno, in cui per gli *Alternative Fuel Vehicles* è prevista la sostituzione della batteria: sebbene inizialmente i costi subiscano un notevole aumento, entro il termine del periodo di possesso della vettura essi ritornano a diventare competitivi;

3. a fronte di quanto detto nei punti precedenti, è immediato notare quanto l'andamento dei costi totali di proprietà dei BEVs sia variabile. Al fine di ridurre tale variabilità, potrebbero risultare necessari alcuni interventi che mirino a contenere il prezzo di vendita o il costo delle batterie, cosicché tali veicoli diventino competitivi molto più rapidamente.

1.4.10. *Retrospective Total Cost of Ownership analysis of battery electric vehicles in Norway*

La Norvegia, ad oggi, risulta essere il *leader* mondiale nell'adozione delle vetture elettriche. Al fine di giustificare ciò, l'articolo in esame si propone di prendere come riferimento l'arco temporale compreso tra il 1992 ed il 2020, valutando le differenze in termini di *Total Cost of Ownership* tra gli ICEVs ed i BEVs così come si pensa siano state calcolate dagli acquirenti al momento della scelta.

Nell'ottica di raggiungere l'obiettivo prefissato, gli autori si sono innanzitutto occupati dell'identificazione delle vetture di interesse. In particolare, la differenza in termini di costi totali di proprietà è stata calcolata tra i mini-BEVs *leader* di mercato e le versioni termiche maggiormente compatibili. Una volta individuati i veicoli a partire dai quali eseguire l'analisi, gli autori hanno proceduto sviluppando e applicando un modello differenziale di *Total Cost of Ownership* che può essere schematizzato nel seguente modo.

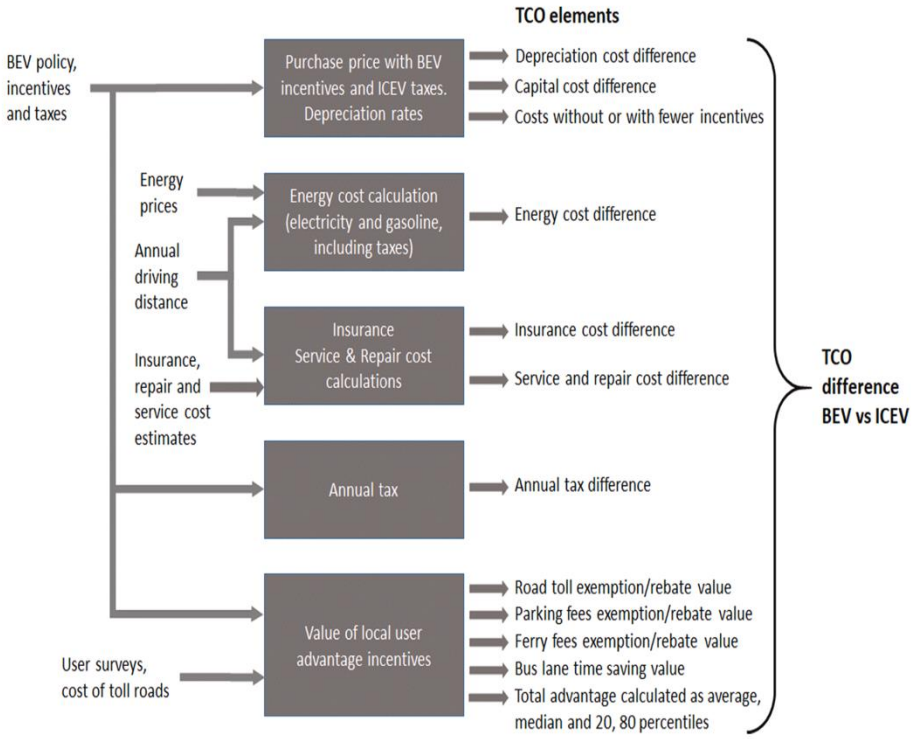

Fig. 1.5: voci di costo del modello di TCO differenziale
Fonte: Retrospective Total cost of ownership analysis of battery electric vehicles in Norway. *Transportation Research Part D*. Erik Figenbaum, 2022.

Come è possibile notare dalla figura sopra riportata, il delta annuo dei costi totali di proprietà tra ICEVs e BEVs è ottenuto considerando un numero significativo di componenti. Innanzitutto, risulta necessario calcolare la quota di ammortamento annuale per le due categorie di veicoli, a cui sommare i costi del capitale. In secondo luogo, è opportuno proseguire valutando l'ammontare delle spese periodiche, quali il premio assicurativo, la manutenzione e le tasse. Da ultimo, a partire dai contributi precedentemente menzionati, si procede aggiungendo la quota parte di costi ricorrenti, quali, ad esempio, l'energia, i parcheggi o i pedaggi che vengono pagati nell'orizzonte temporale di un anno. A seguito di ciò, dopo aver calcolato il valore di ogni singolo parametro per i due sistemi di propulsione considerati, è possibile applicare la formula descritta: il delta in termini di *Total Cost of Ownership* deriva dalla somma delle differenze ottenute confrontando tutti i singoli contributi elencati.

Prima di procedere mediante l'applicazione del modello retrospettivo in questione utilizzando i dati riferiti al contesto norvegese, gli autori hanno avanzato alcune ipotesi. Innanzitutto, poiché il numero medio di chilometri percorsi annualmente non è stato considerato costante all'interno dell'intervallo temporale di riferimento, è stato ipotizzato che esso fosse pari a 8.000 unità nel 1992, a 10.000 unità nel periodo compreso tra il 1999 ed il 2005 e a 12.000 unità negli anni compresi tra il 2009 ed il 2020. Secondariamente, è stato supposto che il periodo

medio di possesso di una vettura sia pari a cinque anni e, in aggiunta a ciò, per calcolare i costi del capitale gli autori si sono serviti dei tassi di interesse reali per ciascuno degli anni considerati. Da ultimo, poiché il modello si basa su un intervallo temporale esteso e, dunque, i prezzi dei singoli anni sono impattati da differenti tassi di inflazione, i valori sono stati espressi in termini dello stesso livello di prezzo, corrispondente al NOK del 2019.

A fronte dell'applicazione della formula matematica in questione, gli autori sono stati in grado di trarre la seguente conclusione. Sebbene il modello differenziale proposto abbia consentito di comprendere quale fosse, di anno in anno, la differenza in termini di *Total Cost of Ownership* attesa dai consumatori al momento dell'acquisto dei veicoli, esso può essere utilizzato solo parzialmente per spiegare l'evoluzione del mercato norvegese dei BEVs. Nonostante l'analisi retrospettiva dei costi totali di proprietà abbia evidenziato come, all'interno del contesto in esame, le vetture elettriche fossero più convenienti delle corrispettive termiche a partire dal 2014, tale valutazione da sola non risulta sufficiente. Per fornire un'indicazione circa la convenienza di adozione di una generica tecnologia e, dunque, di comprenderne il fenomeno diffusivo, oltre allo studio dell'impatto economico della stessa, è necessario valutare se essa sia in grado di soddisfare esigenze di base ulteriori e di garantire un'offerta apprezzabile e sufficiente. Nel caso dei veicoli elettrici, ad esempio, al fine di spiegare la motivazione per cui la tecnologia si sia diffusa in un determinato momento, fallendo in un altro, è opportuno considerare altri fattori oltre al *Total Cost of Ownership*, quali l'evoluzione della possibilità di ricarica domestica, l'ampliamento dell'offerta del numero di modelli ed il superamento dei limiti in termini di autonomia e velocità di ricarica.

1.4.11. Considerazioni conclusive

Dopo aver descritto brevemente i modelli di *Total Cost of Ownership* che diversi autori hanno sviluppato ed utilizzato per determinare l'eventuale convenienza e le conseguenti prospettive di diffusione dei BEVs, risulta opportuno elaborare delle considerazioni conclusive, delineando i principali punti di forza e di debolezza che li contraddistinguono. Al fine di ottenere una valutazione accurata, si ritiene opportuno procedere ponendo l'attenzione alternativamente su due aspetti distinti che caratterizzano i suddetti modelli: le variabili di contesto che di volta in volta sono state scelte e le formule di calcolo utilizzate, con i rispettivi parametri.

Mentre all'interno dell'appendice A è stata inserita una tabella che consente di riassumere in maniera esaustiva i tratti principali dei singoli modelli menzionati, di seguito viene riportato uno schema maggiormente semplificato, utile al fine di formulare le

considerazioni sopracitate. In particolare, all'interno di tale rappresentazione, sono state associate le caratteristiche precedentemente menzionate ai singoli modelli, i quali sono contraddistinti da un numero che riprende il sottoparagrafo all'interno del quale sono stati descritti.

	VARIABILI DI CONTESTO		FORMULA DI CALCOLO	PARAMETRI UTILIZZATI					
Modello	Confini geografici	Anni di riferimento	Obiettivo	Costi di acquisto	Tasso sconto	Tasse	Costo energia	Costo assicurazione	Costo manutenzione
1	Otto Paesi europei (Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Regno Unito, Germania, Francia, Ungheria, Polonia)	2014	*Total Cost of Ownership* assoluto	✓	✓	✓	✓	✗	✗
2	Italia (regione Friuli Venezia Giulia)	2018	*Total Cost of Ownership* al chilometro	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Italia (regione Friuli Venezia Giulia)	2017 e 2025	*Total Cost of Ownership* al chilometro	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Regno Unito, Texas e California, Giappone	1997-2015	*Total Cost of Ownership* assoluto	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Slovacchia	2020	*Total Cost of Ownership* assoluto	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6	Cina	2015-2030	*Total Cost of Ownership* al chilometro	✓	✗	✓	✓	✓	✓
7	Polonia	2021	*Total Cost of Ownership* assoluto	✓	✓	✗	✓	✓	✓
8	Stati Uniti d'America	2020, 2025, 2030, 2035, 2040 e 2050	*Total Cost of Ownership* assoluto e al chilometro	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Thailandia	2020	*Total Cost of Ownership* assoluto	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Norvegia	1992-2020	*Total Cost of Ownership* differenziale	✓	✗	✓	✓	✓	✓

Tab. 1.1: confronto tra i modelli tratti dalla letteratura.
Si precisa che, con riferimento al modello 6, il simbolo inserito in corrispondenza del tasso di sconto è giustificato dal fatto che esso non è applicato alla totalità dei costi operativi, bensì unicamente alla spesa necessaria per le batterie

Al fine di procedere elaborando alcuni commenti, è innanzitutto opportuno analizzare le variabili di contesto che sono state utilizzate nei vari articoli tratti dalla letteratura. In particolare, ciò che è possibile da subito evincere osservandole risulta essere la completezza che gli studi analizzati, nel loro complesso, sono in grado di fornire alla tematica trattata; dal momento in cui i veicoli elettrici hanno iniziato a conoscere una diffusione, infatti, numerosi ricercatori si sono occupati di proporre delle modellizzazioni che potessero fornire un punto di vista alternativo in grado di superare l'ostacolo del significativo delta di prezzo tra i BEVs e i veicoli a combustione. Come si evince dalla tabella, il passaggio dal focus sul MSRP all'analisi del *Total Cost of Ownership* è stato trattato in numerosi *papers*, ognuno dei quali si è focalizzato su una determinata area geografica e su un preciso periodo storico di riferimento. In questo modo, dunque, è stato possibile contribuire alla creazione di una panoramica in cui, per le maggiori potenze mondiali quali Europa, Stati Uniti, Cina e diverse altre, sono stati resi noti gli

effetti del cambio di prospettiva sopra menzionato, tra cui l'impatto che esso ha avuto o avrà sulla diffusione dei BEVs a livello globale.

Accanto a quanto delineato nelle righe soprastanti relativamente alle variabili di contesto, risulta opportuno soffermarsi anche sulle formule che sono state utilizzate ai fini del calcolo del *Total Cost of Ownership,* nonché sui parametri in esse contenuti. Prima di fare ciò, però, si ritiene necessario sottolineare un aspetto di rilievo: mentre un numero consistente di modelli si propone di accrescere la consapevolezza dei consumatori, ossia di coloro che si accingono a valutare l'acquisto di una nuova vettura, considerandone la prospettiva, una piccola parte di essi sostiene che quanto proposto per il calcolo dei costi totali di proprietà possa essere utilizzato alternativamente dalle persone fisiche, da quelle giuridiche (aziende utilizzatrici di flotte di vetture o OEMs) e dagli enti governativi. La precisazione appena esplicitata ricopre un ruolo importante, in quanto, nell'analisi delle formule e dei parametri utilizzati, il *target* di riferimento del modello rileva. In prima battuta, esso risulta essere influente al fine di valutare quanto le tipologie di analisi che sono state condotte si discostino dallo scopo per il quale sono state originariamente concepite. Come è possibile evincere dalla quarta colonna della tabella, che riporta l'obiettivo delle formule di calcolo utilizzate, gli autori si sono serviti principalmente di tre tipi di valutazioni: una quota parte di essi ha determinato il valore assoluto del *Total Cost of Ownership* associato ai singoli sistemi di propulsione, un'altra ha utilizzato modelli differenziali, i quali fornissero direttamente la discrepanza in termini di costi tra le tipologie di vetture considerate e la terza di è servita di formule che restituissero il valore dei costi totali di proprietà al chilometro. Poiché, come sottolineato pocanzi, la quasi totalità degli articoli si impegna al fine di rendere maggiormente consapevoli i compratori al momento della scelta, gli studi appartenenti alla prima delle categorie sopracitate risultano essere in grado di raggiungere al meglio l'obiettivo prefissato; le formule di calcolo ed i risultati ottenuti, infatti, permettono di giungere all'ammontare che si deve destinare all'acquisto ed al mantenimento di una qualsiasi vettura, elettrica o endotermica, e, oltre a ciò, consentono di confrontare lo stesso con l'*income* percepito. A differenza di quanto sottolineato per la prima tipologia di analisi, le altre due si discostano maggiormente dal processo di scelta che tradizionalmente viene utilizzato dalle persone fisiche, allontanandosi, dunque, dallo scopo ultimo. Per quanto concerne il modello differenziale, nonostante non diverga eccessivamente dal primo analizzato, esso prevede una maggiore complessità intrinseca ed un'elaborazione dati che è poco verosimile un potenziale acquirente faccia in fase decisionale. Oltre a ciò, la formula matematica in questione consente di giungere direttamente al delta tra i costi di possesso e gestione delle vetture elettriche e di quelle endotermiche, non permettendo al consumatore in questione di conoscere l'ammontare effettivo che dev'essere versato periodicamente nell'uno e nell'altro caso. Per

quanto riguarda l'ultima tipologia di analisi, infine, sebbene alla stregua delle precedenti consenta di fare un raffronto tra i costi associati alle vetture termiche e a quelle a combustione, si ritiene sia maggiormente adatta ad essere applicata all'interno dei confini di un'azienda che detiene una flotta di vetture, le quali vengono utilizzate per supportare il *core business* o per svolgere attività accessorie; in questo caso, infatti, conoscendo mediamente il chilometraggio medio percorso dalle vetture appartenenti alla flotta, il valore del *Total Cost of Ownership* al chilometro potrebbe essere necessario per confrontare diverse alternative e capire quale, tra esse, sia quella più conveniente. D'altra parte, qualora un potenziale acquirente si trovasse dinnanzi a tale tipologia di informazione, non gli sarebbe possibile giungere con immediatezza all'ammontare dell'esborso periodico richiesto, ma dovrebbe svolgere delle elaborazioni successive, che tendenzialmente risultano essere poco verosimili.

Oltre a quanto asserito nelle righe soprastanti, la precisazione effettuata circa i punti di vista adottati nell'applicazione dei modelli risulta essere importante per muovere due considerazioni aggiuntive. Accanto a quella citata in precedenza, un'ulteriore ragione per la quale la destinazione d'uso di tali modelli rileva è la necessità o meno di considerare un tasso di sconto all'interno della formula utilizzata per i costi totali di proprietà, che permetta di attualizzare i flussi di cassa futuri; la tipologia di equazione matematica che meglio si adatta alle persone fisiche e a quelle giuridiche, infatti, è differente. In particolare, nel momento in cui si vuole adottare il punto di vista di un'azienda che, come *core* business o attività accessoria, si trova ad acquistare, possedere e gestire una flotta di veicoli, la formula per il calcolo del *Total Cost Of Ownership* deve certamente considerare che l'acquisto di una nuova vettura rappresenta un investimento e, in quanto tale, dev'esserne valutata la redditività mediante il calcolo del *Net Present Value* (NPV). In questo modo, dunque, è possibile confrontare il valore attuale netto ottenuto con quello derivante da diverse alternative, in maniera tale da decidere quale sia la soluzione maggiormente redditizia. D'altra parte, qualora si volesse cogliere la prospettiva di un consumatore che si accinge ad acquistare una nuova vettura, risulterebbe errato considerare la valutazione del *Total Cost of Ownership* alla stregua di un'analisi di investimento; per la maggior parte dei compratori, infatti, l'acquisto di un veicolo rappresenta una spesa necessaria che, non prevedendo alternative, si basa principalmente su un'analisi di convenienza, subordinata soltanto al rispetto delle singole esigenze personali. Sulla base di quanto detto, dunque, è possibile asserire che, qualora si volesse procedere sviluppando un modello utile alla consapevolizzazione di un potenziale acquirente, non risulterebbe opportuno considerare l'esborso connesso ai costi totali di proprietà come fosse un investimento di cui valutare la redditività, bensì sarebbe preferibile fornire una stima circa l'ammontare che, periodicamente, egli si troverebbe a dover impegnare per ciascuna tipologia di vettura. Sebbene un numero

estremamente contenuto di articoli operi come detto e tratti il punto di vista dei consumatori nel suddetto modo, quanto appena asserito per i compratori potrebbe essere esteso anche agli *Original Equipment Manufacturers,* ossia ai costruttori delle vetture. Considerando che «anch'essi potrebbero beneficiare di tali modelli, utilizzandoli per prevedere le tendenze future del mercato o per scopi di *marketing*»[12], essi si troverebbero interessati ad osservare il *Total Cost of Ownership* con l'ottica di un potenziale acquirente, tentando di comprendere su quali leve sia opportuno agire al fine di incentivare la transizione all'elettromobilità.

Accanto a quanto sottolineato in precedenza, l'ultima per la quale risulta essere importante comprendere il *target* dei modelli è la valutazione circa la completezza e la consistenza dei contributi scelti per le formule matematiche utilizzate negli articoli tratti dalla letteratura. Sebbene osservando la tabella sopra riportata risulti evidente come la maggior parte dei modelli proposti, al fine del calcolo dei costi totali di proprietà, tenga in considerazione di tutti i contributi principali, alcuni di essi ne omettono taluni, tra cui il l'ammontare associato alle tasse, il valore del premio assicurativo e l'onere legato agli interventi di manutenzione. Partendo da tale assunto, però, risulta essere importante comprendere a chi si rivolgano i modelli che omettono i parametri citati, al fine di stabilire l'effettiva necessità degli stessi. Lo studio riportato nel primo articolo tratto dalla letteratura, ad esempio, è volto innanzitutto a comprendere quale sia la relazione tra i costi dei BEVs e i relativi volumi di vendita e, secondariamente, come gli incentivi erogati dagli Stati europei siano in grado di impattare tale relazione. All'interno del modello in questione, dunque, considerato che non vi è l'intenzione di rivolgersi ad un acquirente di vetture o ad un'azienda che ne detiene una flotta, è plausibile la mancata considerazione dei costi dell'assicurazione e degli interventi di manutenzione; accanto al MSRP ed al valore residuo, che vengono determinati dal costruttore, infatti, vi sono soltanto parametri su cui un ente governativo è in grado di agire al fine di incrementare l'*affordability* dei BEVs. Nonostante tale ragionamento valga per il primo modello analizzato, esso non è applicabile al quinto ed al settimo, i quali non considerano rispettivamente il valore del premio assicurativo e gli oneri associati alle tasse. Poiché, a differenza del precedente, i due articoli in questione mirano comprendere se i veicoli elettrici possano essere competitivi e, di conseguenza, attrattivi rispetto alle automobili a combustione interna, la formula di calcolo utilizzata in questi casi risulta essere incompleta; per ottenere quanto desiderato, infatti, è fondamentale considerare tutti i contributi che impattano sui costi totali di proprietà e che devono essere sostenuti dai possessori delle vetture.

[12] Danielis et al., 2018

Da ultimo, un ulteriore aspetto di rilievo che caratterizza le formule matematiche utilizzate all'interno degli articoli descritti ma che esula dalle considerazioni circa le destinazioni d'uso degli stessi, è rappresentato dalle modalità di acquisto e pagamento che, nei diversi modelli, sono state considerate; nella totalità degli studi analizzati, infatti, l'ipotesi che viene avanzata è quella secondo cui i consumatori privati o le aziende entrano in possesso di una nuova vettura mediante acquisto diretto o acquisto tramite finanziamento. Sebbene, ad oggi, una quota parte significativa di veicoli venga acquistata mediante crediti privati, con l'avvento degli *Alternative Fuel Vehicles* il numero di contratti di *leasing* stipulati è aumentato sensibilmente, sia per quanto concerne le aziende, le quali sono in grado di trarne importanti vantaggi, sia per quanto riguarda le persone fisiche. Considerando tale aspetto, dunque, la panoramica ottenuta a partire dalla letteratura risulta essere incompleta e potrebbe necessitare dell'assunzione di un punto di vista differente, il quale consentirebbe di valutare se e come cambiano i risultati ottenuti e le conclusioni tratte tramite l'introduzione di nuove formule di finanziamento.

2. ANALISI DELLA COPERTURA DEI MODELLI ESISTENTI E PROPOSTE ALTERNATIVE: LE SCELTE PROGETTUALI

Sulla base delle considerazioni mosse al termine del capitolo precedente, nei prossimi paragrafi si procede innanzitutto suggerendo una correlazione tra i modelli tratti dalla letteratura ed i *target* per cui si ritiene essi possano essere maggiormente adatti. In questo modo, risulta immediato verificare l'effettiva ampiezza della copertura che tali modelli sono in grado di garantire e, di conseguenza, è possibile comprendere quali prospettive siano state trattate in maniera meno approfondita, necessitando, quindi, di complementazione. Nell'effettuare i collegamenti sopracitati, qualora si ritenesse che il taglio della formula matematica sia particolarmente adatto ad incarnare il punto di vista dei potenziali acquirenti, si procederebbe ipotizzando che essa venga utilizzata dai *car makers*; questi ultimi, infatti, come accennato in precedenza, assumendo la prospettiva dei consumatori sarebbero in grado di comprendere il livello di *affordability* dei BEVs rispetto alle vetture a combustione e, dunque, di valutare le leve sulle quali agire al fine da facilitare il processo di diffusione dei veicoli elettrici.

A seguito di quanto detto, nel paragrafo successivo si procede proponendo due modelli alternativi che, sebbene prendano le mosse da quelli presentati nei *papers* analizzati, coerentemente con le considerazioni avanzate al termine del capitolo precedente mirano a rendere la trattazione della tematica del *Total Cost of Ownership* maggiormente esauriente ed esaustiva.

2.1. Collegamento tra i modelli tratti dalla letteratura ed i *target* ritenuti essere maggiormente idonei

Sebbene gli autori degli articoli tratti dalla letteratura tendenzialmente indichino coloro cui intendono rivolgersi con il modello sviluppato, come accennato nel capitolo precedente si ritiene che in taluni casi il *target* proposto non risulti coerente con la tipologia di formula matematica definita ed applicata. Per tale ragione, all'interno del seguente paragrafo si procede proponendo un *matching* tra i singoli modelli che sono stati descritti in precedenza e gli enti o le aziende che si ritiene siano maggiormente idonei a servirsene.

All'interno della tabella sottostante è possibile trovare i collegamenti sopracitati, dove la prima colonna rappresenta il modello cui ci si riferisce, contraddistinto dal numero del sotto paragrafo all'interno del quale è stato descritto, mentre la seconda racchiude la tipologia di azienda e la motivazione per cui essa è stata scelta. Affinché al lettore risultino chiari i *links* che sono stati proposti, è opportuno precisare che essi sono stati effettuati non soltanto sulla

base della formula matematica di cui ciascun autore si è servito, ma tenendo anche in considerazione le variabili di contesto ed i parametri specifici che hanno contribuito al calcolo del *Total Cost of Ownership* risultante.

1	Ente governativo preposto ai trasporti
	Il modello si concentra sulla relazione esistente tra il costo delle vetture elettriche ed i relativi volumi venduti, tentando successivamente di capire se vi sia la possibilità da parte degli incentivi fiscali di impattare tale relazione. Il modello in questione, che, a differenza degli altri, non tiene conto dei costi di assicurazione e manutenzione, dunque, potrebbe essere utilizzato da un ente governativo al fine di confrontare, per ciascun *car segment*, il *Total Cost Of Ownership* di una vettura termica con quello di un BEV, al fine di comprendere come esso incida sui volumi di vendita di questi ultimi. Considerando gli obiettivi imposti dall'unione europea all'interno del programma "Fit for 55", inoltre, il modello in esame potrebbe essere utilizzato per comprendere quali misure adottare per incentivare la transizione all'elettromobilità e per determinare in quale misura i sussidi possano guidare il suddetto cambiamento
2	Azienda di noleggio autovetture
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* al chilometro ottenuto per tre modelli di vettura elettrica ed altrettanti modelli a benzina. Oltre a ciò, al fine di ottenere la vista in questione, sono state considerate le differenti abitudini caratterizzanti la tipologia di cliente che, di volta in volta, è stata analizzata (chilometri percorsi all'anno, abitudini di ricarica…). Grazie al modello in questione, un'azienda di noleggio autovetture sarebbe in grado di determinare il costo totale al chilometro connesso a ciascuna automobile per ogni possibile tipologia di cliente e, di conseguenza, potrebbe modellizzare al meglio il prezzo del servizio offerto, valutando l'eventuale inserimento di alcune agevolazioni per coloro i quali noleggiano un BEV
3	Società di consulenza
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* al chilometro ottenuto per i dieci modelli di vettura più venduti per ciascun sistema di propulsione. A differenza di quelli visti in precedenza, inoltre, il seguente è un modello che tenta di valutare i risultati ottenuti anche relativamente ad un istante di tempo che si colloca nel futuro. Esso, dunque, potrebbe essere utilizzato da una società di consulenza che opera per conto di un'impresa, la quale si serve di una flotta di autovetture per supportare il proprio *core business* (ad esempio la Posta). Grazie alla possibilità di inserire di volta in volta nella formula il numero di chilometri desiderato e all'utilizzo della simulazione MonteCarlo, la quale consente l'analisi delle distribuzioni e delle probabilità dei risultati, la società di consulenza sarebbe in grado di mostrare i molteplici scenari di costo possibili, affinché l'impresa cliente abbia la possibilità di dotarsi di una flotta caratterizzata dal mix di veicoli più conveniente per le proprie esigenze
4	Azienda di gestione delle flotte
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* ottenuto per quattro tipologie di vetture caratterizzate da altrettanti sistemi di propulsione. Considerato che il costo totale di proprietà ed utilizzo è stato valutato sull'intero periodo di possesso del veicolo e non su base chilometrica, il modello in questione potrebbe essere utilizzato da un'azienda di gestione delle flotte, che, basandosi sui risultati ottenuti, sarebbe in grado di valutare le spese totali assolute associate ai singoli sistemi di propulsione sotto esame. Qualora essa avesse come cliente un'impresa che detiene un'ampia flotta di vetture (ad esempio automobili messe a disposizione dei dipendenti come *benefit*) e che opera su scala internazionale, ad esempio, sarebbe in grado di suggerire al *management* la tipologia di veicoli più adatti da acquistare per le singole filiali (sulla base dei prezzi, degli incentivi, delle tasse, del costo del carburante nei singoli Stati)
5	Concessionario
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* ottenuto per i quattro modelli di vettura maggiormente venduti in Slovacchia, caratterizzati da altrettanti sistemi di propulsione. Esso, inoltre, per ciascuna automobile, mostra l'ammontare dei costi totali al variare dei chilometri percorsi. Il modello in questione, dunque, potrebbe essere utilizzato da un concessionario locale al fine di fornire ai potenziali acquirenti una stima delle singole voci di costo per ogni sistema di propulsione, al fine di assisterli nella scelta e potenzialmente dimostrare la convenienza di vetture specifiche (strategia commerciale)

6	*Car maker*
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* al chilometro ottenuto per tre modelli di auto compatta, dotati rispettivamente dei seguenti sistemi di propulsione: BEV, PHEV e ICEV. Sulla base del numero medio di chilometri che si stima annualmente la popolazione locale percorra, il modello in questione potrebbe essere utilizzato per comprendere quali siano i costi sostenuti dai consumatori a seguito dell'acquisto di una vettura e per tutto il periodo di possesso della stessa. Ottenendo il valore di tali spese, un *car maker* sarebbe in grado di valutare la differenza esistente tra gli ICEVs, i PHEVs ed i BEVs, comprendendo dove agire al fine di rendere questi ultimi maggiormente convenienti o, in alternativa, attrattivi (incremento dei volumi di vendita)
7	Concessionario
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* ottenuto per tre versioni della BMW X3: a benzina, a diesel ed elettrica. Oltre a ciò, per quanto riguarda la versione che monta un motore elettrico, vengono presentati molteplici calcoli dei costi totali di possesso e gestione, ognuno dei quali determinato da una modalità differente di ricarica. A fronte di quanto detto, dunque, il modello in questione potrebbe essere utilizzato da un concessionario locale al fine di fornire ad un potenziale acquirente una stima delle voci di costo associate alle singole versioni della medesima vettura, assistendolo nella scelta e potenzialmente dimostrando la convenienza del BEV (strategia commerciale)
8	Azienda di trasporto e logistica
	Il modello risulta essere estremamente dettagliato, in quanto calcola il *Total Cost Of Ownership* per un'ampia selezione di veicoli (leggeri e pesanti), appartenenti a *size classes* diverse e caratterizzati da molteplici tipologie di sistemi di propulsione. Tale modello, dunque, potrebbe essere utilizzato da un'azienda di trasporto e logistica, la quale, basandosi sui risultati ottenuti, sarebbe in grado di valutare quali siano i sistemi di propulsione maggiormente convenienti per ciascun *car segment,* a partire da un numero di chilometri annui fissato. Considerando che tali tipi di aziende solitamente si servono di un'ampia flotta di veicoli, grazie ai risultati ottenuti a partire dal modello in questione, un'impresa che si occupa del suddetto business potrebbe essere agevolata nella scelta circa le tipologie di veicoli da approvvigionare, al fine di detenere un mix che si confaccia alle proprie esigenze
9	Azienda di servizi pubblici
	Il modello prevede il calcolo ed il confronto del *Total Cost Of Ownership* ottenuto per quattro tipologie di vetture caratterizzate da altrettanti sistemi di propulsione. A differenza della maggior parte dei modelli analizzati, quello in esame tiene in considerazione anche i costi di sostituzione della batteria nel caso di veicoli ibridi o elettrici. Esso, dunque, potrebbe essere utilizzato da un'azienda di servizi pubblici, la quale detiene un determinato numero di veicoli che utilizza a supporto del proprio *core business,* mantenendoli per tutta la durata della loro vita utile. A partire dai costi totali di proprietà ed utilizzo ottenuti per ciascun sistema di propulsione, determinati a partire da un numero medio di chilometri percorsi annualmente, l'azienda in questione sarebbe in grado di stabilire la tipologia di sistema di propulsione maggiormente conveniente per le proprie esigenze
10	*Car maker*
	Il modello prevede il calcolo della differenza tra il *Total Cost Of Ownership* dei mini-BEVs leader di mercato e delle versioni ICE maggiormente comparabili. Considerando che il punto di vista utilizzato è quello di un acquirente che si accinge a comprare un'automobile e che, di anno in anno, è interessato a conoscere i costi generati da una vettura elettrica e da una endotermica, del modello in questione potrebbe servirsi un *car maker*, il quale mira a conoscere quali siano le voci di costo che alimentano la differenza tra i due sistemi di propulsione. Qualora, in linea con le normative imposte dall'Unione Europea, esso volesse operare per incentivare l'adozione dei BEVs, in questo modo saprebbe quali sono le leve sulle quali agire al fine rendere tale tipologia di motorizzazione maggiormente accessibile

Tab. 2.1: proposta di *matching* tra i modelli tratti dalla letteratura e le aziende ritenute maggiormente idonee a servirsene

2.2. Proposte di modelli alternativi: le scelte progettuali

A seguito della proposta circa la connessione di ciascuna delle formule matematiche tratte dalla letteratura con una definita destinazione d'uso, è possibile procedere presentando

due modelli alternativi che complementano il panorama offerto dai *papers*, fornendo differenti scenari e ulteriori spunti di riflessione.

Guardando a quanto riportato nel paragrafo precedente, risulta evidente notare come i modelli che si ritiene possano essere utilizzati dai costruttori e che, quindi, sono in grado di rappresentare correttamente il punto di vista dei potenziali acquirenti, sono un numero decisamente esiguo. Al fine di arricchire la letteratura esistente, dunque, si è deciso di sviluppare due ulteriori modelli che, pur prendendo le mosse da quelli precedentemente descritti, sono caratterizzati da scelte progettuali peculiari. In particolare, tali modelli sono stati utilizzati per apportare un contributo che non si limitasse ai soli confini italiani e, anzi, che si estendesse a tutti i cinque *major markets* europei (Germania, Francia, Regno Unito, Italia, Spagna), calcolando e confrontando il *Total Cost of Ownership* associato a molteplici tipologie di veicoli sia elettrici a batteria sia dotati di motore endotermico. Considerando che, come asserito nel primo capitolo, al termine del 2022 i BEVs in Europa erano caratterizzati da una quota di mercato contenuta (12,1%) rispetto alle altre categorie di veicoli a combustione (le automobili a benzina e diesel detenevano il 53,5% di *market share* e le versioni ibride il 32,3%), al fine dell'applicazione dei modelli sopracitati è stato appositamente scelto di confrontare le vetture elettriche con tutti i restanti sistemi di propulsione racchiusi in un unico gruppo: ICEV, MHEV, HEV, PHEV. Tale decisione è stata presa con l'obiettivo di comprendere se, nonostante il MSRP dei BEVs concorra in maniera significativa a determinare la suddetta distribuzione di *market share*, i costi totali di possesso ed utilizzo siano in grado di contribuire alla risoluzione o ad una mitigazione del problema. Oltre a quanto detto, rispetto ai modelli che sono stati presi come riferimento, quelli sviluppati all'interno del seguente elaborato presentano un importante elemento distintivo: mentre i primi valutano la convenienza dei BEVs nel caso di acquisto diretto oppure tramite finanziamento, nei secondi la prima casistica non viene considerata, bensì vengono contemplate le eventualità di credito privato e *leasing*. Tale scelta progettuale è stata effettuata poiché negli ultimi anni, all'interno dei confini europei, sono incrementati significativamente sia l'ammontare delle richieste di finanziamenti privati, sia il numero di contratti di *leasing* stipulati, volti rispettivamente all'acquisto ed alla fruizione di nuove vetture. Secondo una previsione della società di consulenza statunitense McKinsey & Company, nel dettaglio, la seconda modalità di pagamento «potrebbe aumentare il proprio peso in termini di ricavi totali nell'ambito del finanziamento alla mobilità dal 16% nel 2023 al 20% entro il 2030»[13].

[13] https://www.agos.it/news/il-finanziamento-della-mobilita-in-europa-unopportunita-da-25-miliardi-di-euro.aspx

Accanto agli scenari ottenuti applicando i modelli sopracitati sulla base dei dati attuali, ossia riferiti al 2023, è stato poi ritenuto di interesse stimare l'evoluzione futura dei costi totali di proprietà e di possesso, per comprendere se i veicoli elettrici di futura generazione risultino essere maggiormente competitivi rispetto a quelli a combustione e, di conseguenza, se le prospettive di diffusione dei primi siano destinate a migliorare. Al fine di effettuare tale valutazione, l'anno preso come riferimento è stato il 2030: come accennato nel primo capitolo, entro il suddetto anno l'Unione Europea ha imposto il conseguimento di un *target* dichiarato all'interno del programma "Fit for 55" e, dunque, il settore dei trasporti, che attualmente è responsabile di una quota parte significativa di emissioni di CO_2 ed altri inquinanti, si trova impegnato in una sfida determinante, correlata al significativo contenimento delle emissioni di gas a effetto serra.

Dopo aver illustrato brevemente le scelte progettuali di più alto livello, risulta opportuno scendere maggiormente nel dettaglio, presentando le formule matematiche che sono state scelte per i due suddetti modelli e le peculiarità che le contraddistinguono.

2.2.1. Modello uno

Il modello che viene descritto nel seguente paragrafo è il primo che è stato sviluppato ed ha preso le mosse da quanto proposto dagli autori all'interno dell'articolo *Transition to Electric Vehicles in China: Implications for Total Cost of Ownership and Cost to Society*. In particolare, tale modello mira a fornire ai *car makers* delle informazioni consistenti circa i costi totali di proprietà e gestione che devono essere sostenuti da un consumatore che si accinge ad acquistare una nuova vettura tramite la soluzione del finanziamento con maxi-rata finale. Mediante il metodo di pagamento in esame, il compratore diventa proprietario del veicolo desiderato al momento della stipula del contratto, ma, a seguito della corresponsione di un anticipo e della determinazione del valore della maxi-rata, richiede il dilazionamento del pagamento dell'ammontare dovuto per un numero di periodi prestabilito, che si assume sia pari a tre anni, ossia trentasei mesi. Al termine di tale arco temporale, il consumatore in questione risulta obbligato a liquidare la quota finale precedentemente stabilita, versandola per intero o finanziandola nuovamente, altrimenti incorre nel pagamento di penali.

Prima di procedere illustrando nel dettaglio i parametri e le ipotesi che sono state avanzate ai fini dell'applicazione del modello, risulta opportuno riportare la formula matematica su cui esso si fonda:

$$TCO = PC * CRF + FC + O\&MC$$

Come è possibile notare, sebbene l'equazione sopra trascritta prenda le mosse da quella utilizzata all'interno dell'articolo che analizza la transizione ai veicoli elettrici in Cina, essa è contraddistinta da un importante elemento distintivo: a differenza del modello originale, il quale mira alla valutazione del *Total Cost of Ownership* al chilometro, quello che viene sviluppato all'interno del seguente elaborato si propone di analizzare i costi totali di proprietà e di utilizzo che mensilmente impattano sull'*income* dei consumatori a fronte del possesso una vettura. Come accennato al termine del primo capitolo, il cambio di prospettiva che è stato operato è giustificato dal fatto che si ritiene un potenziale acquirente non sia interessato a conoscere e a confrontare l'ammontare chilometrico per ciascuna tipologia di vettura, quanto più a ottenere un ordine di grandezza circa le spese che periodicamente devono essere sopportate per i BEVs e per le alternative a combustione, al fine di comprendere quale tra queste risulti rappresentare la scelta maggiormente conveniente in relazione alle proprie esigenze personali.

Dopo aver esplicitato la ragione che ha condotto alle modifiche apportate alla formula matematica utilizzata originariamente in letteratura, risulta essere necessario descrivere tutti i contributi che rientrano all'interno della stessa e che concorrono al calcolo dei costi totali di proprietà e gestione. Innanzitutto, il primo termine che si trova osservando l'equazione sopra riportata è il *Purchase Cost*, ossia il costo legato all'acquisto della vettura. Nonostante nel modello preso come riferimento tale parametro venisse calcolato come segue,

$$PC = \textit{Prezzo del veicolo al netto dell'IVA} + \textit{tassa di acquisto del veicolo} + \textit{tassa immatricolazione} - \textit{sussidi}$$

in quello sviluppato all'interno del seguente elaborato la formula presenta alcune differenze. La principale ragione che giustifica ciò è associata al fatto che, mentre gli autori del primo hanno assunto che i veicoli vengano comprati mediante un credito privato tradizionale, nell'elaborazione del secondo è stato ipotizzato che essi vengano acquistati mediante un finanziamento con maxi-rata finale. A fronte di ciò, dunque, il *Purchase Cost* viene determinato come segue:

$$PC = \textit{Prezzo del veicolo comprensivo di IVA} - \textit{anticipo} - \textit{valore residuo} + \textit{tassa di acquisizione del veicolo} - \textit{sussidi}$$

Come è possibile notare dall'equazione matematica sopra riportata, l'ammontare che deve essere versato da un potenziale acquirente per l'acquisto di una nuova vettura è ottenuto innanzitutto detraendo dal MSRP della stessa le quote dell'anticipo e del valore residuo, il quale, come viene spiegato all'interno del quarto capitolo, è considerato pari alla maxi-rata finale. Sebbene entrambi questi oneri debbano essere corrisposti dal compratore, essi non vengono considerati nel calcolo della quota periodica che dev'essere versata per il possesso e

la gestione del veicolo. Tale decisione è stata presa per la seguente ragione: sia l'*initial installment* che il *residual value* vengono versati in un istante temporale che si colloca al di fuori dei tre anni scelti come durata del finanziamento e, dunque, non rientrano nell'importo che deve essere rimborsato all'istituto di credito; mentre il primo rappresenta una somma che viene corrisposta al momento della stipula del contratto, e che quindi è ottenuta a partire dai risparmi che solitamente l'acquirente accantona per le proprie spese future, il secondo deve essere obbligatoriamente versato al termine dei trentasei mesi, procedendo mediante l'accensione di un secondo credito o liquidando l'intera somma prelevandola nuovamente dai *savings*. Detraendo dal MSRP tali somme e gli eventuali incentivi erogati dallo Stato e aggiungendo al valore risultante le tasse che devono essere corrisposte a fronte dell'acquisizione del veicolo, dunque, si ottiene l'ammontare di denaro per il quale l'acquirente richiede il credito privato, utile all'acquisto della vettura. Dopo aver determinato l'importo finanziato, risulta opportuno calcolare il *Capital Recovery Factor,* ossia il fattore che, a partire dal tasso di interesse applicato e dal numero di periodi del finanziamento, consente di valutare l'ammontare che dev'essere effettivamente restituito dall'acquirente all'istituto di credito. Considerando che, ai fini dell'applicazione della formula, ci si serve del tasso di interesse annuale applicato in ciascuno dei maggiori mercati europei, l'importo totale ottenuto dev'essere diviso per dodici, al fine di comprendere la somma di competenza di ciascun mese.

$$\text{CRF} = \frac{r(1+r)^N}{[(1+r)^N - 1]}$$

A seguito della descrizione dell'elemento principale, è possibile procedere delineando quelli che sono i due ulteriori parametri che rientrano nella formula matematica riportata all'inizio del paragrafo e che concorrono alla quantificazione dei costi totali di proprietà e utilizzo delle vetture. Il primo di essi risulta essere il *Fuel Cost*, ossia l'onere associato al carburante o all'elettricità necessari per il funzionamento della vettura, mentre il secondo è un parametro composito, chiamato *non-fuel Operation and Maintenance Costs*. Mentre il primo contributo viene calcolato in maniera analoga rispetto a quanto fatto nel modello preso come riferimento, ossia come segue

$$\text{FC} = \frac{1}{(Efficienza\ carburante/elettricità)} * Prezzo\ carburante/elettricità * Chilometraggio\ mensile\ medio$$

la formula matematica che nella seguente trattazione viene utilizzata per valutare gli O&MC presenta due differenze rispetto a quella tratta dalla letteratura: al suo interno vengono tenuti in considerazione i costi associati ai pedaggi autostradali, mentre non si trovano gli oneri associati alla sostituzione della batteria. Una prima ragione che ha guidato quest'ultima scelta risiede nel

fatto che il modello in questione si propone di esaminare il *Total Cost of Ownership* delle differenti tipologie di vetture durante i trentasei mesi di durata del finanziamento, arco temporale all'interno del quale le batterie dei BEVs e delle versioni ibride sono coperte dalla garanzia concessa dai costruttori. Secondariamente, anche qualora il modello avesse mirato a valutare i costi totali di proprietà ed utilizzo per l'intero periodo di possesso delle vetture, si avrebbe dovuto tenere presente che la garanzia precedentemente menzionata assicura tendenzialmente una tutela delle componenti elettriche per una durata di otto anni o di 160.000 chilometri e che, anche all'eventuale superamento degli stessi, la sostituzione di tali parti non rappresenta un'operazione obbligatoria o sempre necessaria. A fronte del perimetro definito per l'analisi e dell'aleatorietà connessa all'insorgenza di tali costi, dunque, essi non sono stati considerati all'interno dei *non-fuel Operation and Maintenance Costs,* la cui formula risulta essere la seguente:

$$O\&MC = Costo\ assicurazione\ mensile + Costo\ manutenzione\ mensile + Tasse\ mensili\ utilizzo\ del\ veicolo + Costo\ mensile\ pedaggi$$

Muovendo dai singoli elementi che sono stati descritti nelle righe soprastanti ed utilizzando la formula riportata all'inizio del paragrafo, dunque, è possibile ottenere il *Total Cost of Ownership* che, per differenti tipologie di vetture, impatta mensilmente sull'*income* di un consumatore che si accinge a scegliere una vettura impegnandosi a pagarla mediante la soluzione del finanziamento con maxi-rata finale.

2.2.2. Modello due

A seguito della descrizione del primo dei due modelli che sono stati sviluppati all'interno del seguente elaborato, è possibile procedere delineando i tratti peculiari del secondo. In particolare, tale modello ha preso le mosse da quanto proposto dagli autori nell'articolo *Retrospective total cost of ownership analysis of battery electric vehicles in Norway* e mira a fornire ai *car makers* delle informazioni consistenti circa i costi totali di possesso ed utilizzo che devono essere sostenuti da un consumatore che desidera godere della disponibilità di una nuova vettura tramite la soluzione del *leasing*. Mediante il contratto di locazione in esame, a fronte del pagamento di una quota di anticipo e del versamento di un canone periodico, il consumatore ha la facoltà di detenere ed utilizzare il veicolo oggetto del contratto stesso per una durata prestabilita, che si assume sia pari a tre anni. Al termine di tale arco temporale, il fruitore del servizio in questione ha due opportunità distinte: acquistare la

vettura versando il valore futuro garantito che è stato stabilito al momento della stipula del contratto, oppure rinnovare il *leasing* cambiando veicolo.

Prima di procedere illustrando nel dettaglio i parametri e le ipotesi che sono state avanzate ai fini dell'applicazione del modello, risulta opportuno riportare la formula matematica su cui esso si fonda:

$$\text{TCO} = \textit{Ammortamento} + \textit{Costo capitale} + \textit{Costo energia} + \textit{Costo assicurazione} + \textit{Costo manutenzione} + \textit{Tasse utilizzo veicolo} + \textit{Costo pedaggi}$$

Come è possibile notare, sebbene l'equazione sopra trascritta prenda le mosse da quella utilizzata all'interno dell'articolo che conduce un'analisi retrospettiva circa i costi totali di proprietà dei veicoli elettrici in Norvegia, essa è contraddistinta da un importante elemento distintivo: a differenza del modello originale, il quale permette di giungere direttamente alle discrepanze in termini di *Total Cost of Ownership* tra i BEVs e gli ICEVs, quello che viene sviluppato all'interno del seguente elaborato si propone di analizzare i costi totali di utilizzo e di gestione che mensilmente impattano sull'*income* dei consumatori a fronte del possesso di una vettura. Come accennato al termine del primo capitolo, il cambio di prospettiva che è stato operato è giustificato dal fatto che, piuttosto che conoscere la differenza in termini di costi totali di utilizzo e mantenimento tra le vetture elettriche e quelle endotermiche, si ritiene un consumatore sia maggiormente interessato a sapere quale sia l'ordine di grandezza effettivo dell'ammontare che dev'essere versato mensilmente a tale scopo per ciascuna delle due categorie. A partire da tale informazione, poi, egli è facilmente in grado di determinare quale tra le tipologie sopra menzionate sia quella più conveniente, anche nel rispetto delle proprie esigenze personali.

Dopo aver esplicitato la ragione che ha condotto alle modifiche apportate alla formula matematica utilizzata originariamente in letteratura, risulta essere necessario descrivere tutti i contributi che rientrano all'interno della stessa e che concorrono al calcolo dei costi totali di possesso e di gestione. Innanzitutto, il primo termine che si trova osservando l'equazione sopra riportata è l'ammortamento, ossia il canone mensile che rappresenta la ripartizione nel tempo del costo del veicolo oggetto del contratto di *leasing*. In particolare, tale parametro viene ottenuto come segue:

$$\text{Ammortamento} = \frac{MSRP\ comprensivo\ di\ IVA - anticipo - valore\ residuo + tassa\ di\ acquisizione\ veicolo - sussidi}{numero\ di\ mesi\ previsti\ da\ contratto}$$

Come risulta immediato notare, analogamente a quanto osservato per il precedente modello, anche nella formula di calcolo sopra riportata la quota di ammortamento viene determinata scorporando dal MSRP della vettura l'anticipo ed il valore residuo. Le ragioni che hanno

guidato la scelta di non includere tali parametri nella valutazione della quota che dev'essere versata periodicamente per il possesso del veicolo sono distinte. Per quanto concerne l'*initial installment*, poiché viene corrisposto dal consumatore al momento della stipula del contratto, esso è ottenuto a partire dai risparmi che solitamente vengono accantonati per le spese future e, dunque, non concorre alla determinazione dell'ammontare che dev'essere versato mensilmente. Per quanto riguarda il *residual value*, invece, esso non solo risulta essere di competenza di un istante temporale successivo ai tre anni scelti come durata del contratto di *leasing*, ma, qualora il consumatore in questione scegliesse di non procedere acquistando la vettura di cui ha pagato l'utilizzo, bensì valutasse le due opzioni rimanenti, tale ammontare non dovrebbe essere versato. Detraendo dal MSRP le somme precedentemente menzionate e gli eventuali incentivi erogati dallo Stato e aggiungendo al valore risultante le tasse che devono essere corrisposte a fronte dell'acquisizione del veicolo, dunque, si ottiene l'importo che il consumatore si trova a dover versare mensilmente in favore dell'utilizzo del veicolo oggetto di *leasing*.

Dopo aver determinato la quota di ammortamento, risulta importante stabilire il costo del capitale, ossia il valore degli interessi e degli altri oneri che sono associati al servizio di locazione. Al fine di quantificare tale ammontare, ci si serve della seguente formula di calcolo:

$$\text{Costo capitale} = \frac{(MSRP - anticipo - sussidi + tasse\ di\ acquisizione) * costo\ del\ servizio}{numero\ di\ mesi\ previsti\ da\ contratto}$$

Mediante i due parametri che sono stati calcolati precedentemente, è possibile valutare il canone mensile complessivo che il locatario si trova a dover corrispondere al locatore in favore del servizio di *leasing*. Al fine di giungere al valore del *Total Cost of Ownership*, però, ad essi risulta opportuno aggiungere tutti i costi operativi che, nonostante non siano inclusi nel contratto, devono essere sostenuti dal consumatore per la gestione del veicolo. Tra questi, si annoverano gli oneri associati all'energia, che vengono determinati come segue

$$\text{Costo energia} = \frac{1}{(Efficienza\ carburante/elettricità)} * Prezzo\ carburante/elettricità * Chilometraggio\ mensile\ medio$$

le spese legate all'assicurazione ed alla manutenzione, le tasse connesse all'utilizzo della vettura ed il costo dei pedaggi autostradali.

Sebbene la formula riportata all'inizio del paragrafo non preveda ulteriori contributi rispetto a quelli citati e descritti, considerato che il contratto in esame risulta essere un *leasing* è opportuno fare una precisazione. Come accennato in precedenza, al momento della stipula dell'accordo viene stabilito un valore futuro garantito di cui il locatario si trova a disporre al termine della durata contrattuale, il quale viene determinato sulla base di molteplici fattori, tra cui il numero di chilometri che si dichiara di percorrere annualmente. Qualora allo scadere del

contratto di *leasing* il locatore appurasse un'eccedenza chilometrica rispetto a quanto garantito, il consumatore si troverebbe a pagare una penale per tale delta e, di conseguenza, l'ammontare in questione andrebbe ad incidere sui costi totali di possesso e di gestione del veicolo. Nonostante quanto detto, nell'applicazione del modello descritto nel seguente paragrafo non è stato tenuto in considerazione l'onere associato alle suddette penali e, tale decisione è stata presa per la seguente ragione: sebbene le clausole contrattuali possano differire tra una casistica e l'altra, tendenzialmente la somma associata ai chilometri eccedenti viene addebitata al locatario al termine del *leasing* o viene decurtata direttamente dal valore futuro garantito inizialmente stabilito. Sulla base di quanto detto, dunque, l'importo in questione non è imputabile al *Total Cost of Ownership* calcolato per la durata dell'accordo tra le parti, che è pari a trentasei mesi.

3. IL CONTESTO AZIENDALE PER L'APPLICAZIONE DEI MODELLI SVILUPPATI: LA MULTINAZIONALE STELLANTIS

Dopo aver illustrato le ragioni che hanno guidato lo sviluppo dei due modelli presentati all'interno del seguente elaborato e averne descritto le scelte progettuali ed i parametri peculiari, è possibile procedere mediante l'applicazione degli stessi. Al fine di fare ciò, si procede utilizzando i dati raccolti all'interno del perimetro di una delle principali aziende automobilistiche che operano su scala internazionale, ossia Stellantis. Considerando che, come accennato in precedenza, si è deciso di arricchire il ramo della letteratura caratterizzato dalla minor copertura e, dunque, di sviluppare dei modelli che possano essere utilizzati dai *car makers* per comprendere il punto di vista dei potenziali acquirenti, i dati reperiti all'interno della suddetta multinazionale sono in grado di ottenere quanto desiderato e di fornire una panoramica esaustiva della prospettiva di interesse.

Prima di proseguire presentando le fonti, le assunzioni di base ed i valori che caratterizzano i parametri utili all'applicazione dei due modelli in esame, si ritiene opportuno delineare brevemente i caratteri dell'azienda sopracitata, tra cui la struttura e gli obiettivi futuri. Oltre a ciò, al fine di semplificare la comprensione della trattazione successiva e di sottolineare i molteplici contributi che lo sviluppo dell'analisi in questione ha richiesto, nei successivi paragrafi ci si propone di fornire una spiegazione della segmentazione di prodotto utilizzata all'interno della multinazionale e di presentare le funzioni aziendali che sono state coinvolte nella realizzazione del seguente studio.

3.1. Stellantis S.p.a.: la struttura e gli obiettivi futuri

Stellantis S.p.a. è una tra le principali aziende che operano nel settore *automotive* e, in particolare, ad oggi risulta essere il quarto costruttore per numero di veicoli prodotti e commercializzati a livello globale. Tale società automobilistica, nata nel 2021 a seguito della fusione tra l'italo-americana FCA (Fiat Chrysler Automobiles) ed il gruppo francese PSA (Peugeot S.A.), attualmente detiene un portafoglio di *brands* particolarmente diversificato, tra cui si annoverano Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Citroën, Dodge, DS Automobiles, Fiat, Jeep, Lancia, Maserati, Opel, Peugeot, Ram e Vauxhall. Accanto ai marchi citati, inoltre, fanno parte del gruppo due ulteriori società, Leasys e Free2move, le quali offrono alle persone fisiche e giuridiche soluzioni di noleggio a medio o lungo termine e sistemi per la gestione delle flotte

aziendali. La «costellazione di […] *brands*»[14] sopracitata, come viene definita dalla stessa multinazionale, è in grado di rispondere ad un'esigenza che da tempo viene percepita all'interno del settore in esame, ossia il consolidamento; operando in un mercato in costante evoluzione e che tende a divenire sempre più globale, infatti, accanto a Stellantis, svariate altre case automobilistiche sono state interessate da acquisizioni o fusioni, le quali hanno permesso la creazione di sinergie volte allo sfruttamento di risorse comuni ed alla condivisione di asset e tecnologie.

A partire dalla breve panoramica che è stata tracciata relativamente alla multinazionale in esame, è possibile comprendere come la diversità rappresenti un elemento distintivo della stessa, al punto che viene definita come «la forza trainante che […] consente di rispondere alle sfide di un mondo frammentato e alla crescente segmentazione del mercato»[15]. Nonostante la suddetta diversità rappresenti un elemento intrinseco di Stellantis, i molteplici marchi che essa racchiude sono altresì guidati da valori comuni, tra cui l'avere a cuore il futuro, la centralità del cliente, l'agilità e l'innovazione, e l'avere l'obiettivo di una vittoria collettiva, essendo orientati verso la medesima direzione. Quest'ultima, in particolare, è indicata da un «ambizioso piano strategico», il quale è stato presentato il primo marzo 2022 e prende il nome di *Dare Forward 2030*.

3.1.1. *Dare Forward 2030*

Nell'ambito del seguente elaborato, una concisa descrizione del contenuto del *Dare Forward 2030* risulta essere di rilievo, in quanto permette di comprendere l'adeguatezza dell'applicazione dei modelli sviluppati all'interno del gruppo automobilistico in esame.

Nel dettaglio, il piano strategico menzionato prevede il raggiungimento di quattro obiettivi chiave. Innanzitutto, esso inquadra un *target* finanziario rilevante, il quale prevede che, grazie alla trasformazione del modello di business ed al mantenimento dei margini operativi in *double digit*, nel 2030 i ricavi netti siano interessati da un raddoppio rispetto a quelli registrati al 2021. Secondariamente, riprendendo il valore condiviso dai *brands* e citato all'interno del paragrafo precedente, la multinazionale si propone di rafforzare il concetto di centralità del cliente, arrivando a divenire *leader* nell'esperienza offerta e, dunque, nella soddisfazione dello stesso. Accanto ai due punti salienti citati, poi, se ne aggiungono due ulteriori, i quali sono strettamente connessi alla tematica dell'elettrificazione:

[14] https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/chi-siamo
[15] https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/fondamenta

1. Stellantis ha comunicato di impegnarsi a dimezzare le emissioni di CO_2 generate entro il 2030, proponendosi di raggiungere il *target Net Zero* prima degli otto anni successivi;
2. entro la medesima data sopra menzionata, la multinazionale mira a raggiungere una condizione per la quale la totalità delle vendite europee e metà di quelle registrate negli Stati Uniti d'America sono rappresentate da veicoli elettrici.

A fronte di questi ultimi obiettivi e, in particolar modo, del secondo, si ritiene la casa automobilistica possa essere particolarmente interessata a conoscere il valore del *Total Cost of Ownership* associato ai singoli sistemi di propulsione, adottando il punto di vista degli acquirenti; grazie a tale valutazione, infatti, essa è potenzialmente in grado di valutare quanto i BEVs siano attrattivi e *affordable* rispetto alle corrispettive versioni a combustione, comprendendo la situazione attuale, la direzione da seguire e le decisioni da prendere al fine di giungere al *target* prefissato.

Dopo aver presentato brevemente il contenuto del *Dare Forward 2030* ed aver dimostrato la pertinenza dell'analisi svolta agli obiettivi del *car maker* considerato, risulta opportuno procedere trattando due tematiche che, sebbene differenti tra loro, rappresentano le fondamenta dell'esercizio di applicazione dei modelli sviluppati. In particolare, all'interno del prossimo paragrafo viene riportata una spiegazione dettagliata della segmentazione di prodotto di cui la multinazionale si serve, mentre in quello successivo ci si propone di presentare l'ente che ha supportato l'analisi del *Total Cost of Ownership*, elencando le figure aziendali che si sono rivelate indispensabili ai fini dell'esecuzione della stessa.

3.2. Segmentazione di prodotto

Come citato in precedenza, all'interno del seguente paragrafo viene descritta la *product segmentation* di cui Stellantis si serve, la quale permette di identificare e differenziare i veicoli sulla base di specifiche caratteristiche. Nonostante la tabella sottostante sia in grado di riassumere in maniera chiara i dettagli relativi ai molteplici *car segments* su cui l'azienda in esame si basa, è opportuno specificare che tutti i costruttori e gli attori che operano all'interno del settore in esame si servono di una segmentazione specifica, la quale, nella gran parte dei casi, come riportato di seguito, viene determinata a partire da due elementi chiave: la *size class* ed il *bodytype*.

		SIZE CLASS DEFINITION					
BODYTYPE GROUP	**BODYTYPE**	**A** *Micro*	**B** *Small*	**C** *Compact*	**D** *Mid-Size*	**E** *Full-Size*	**F** *Large*
CAR	*Hatch*	< 3.8	3.7-4.2	4.1-4.7			
	Sedan	< 4.0	4.0-4.5	4.4-4.7	4.6-5.0	4.8-5.1	> 5.1
	Wagon		< 4.0-4.5	4.4-4.7	4.6-5.0	4.8-5.1	
	Coupe/Cabriolet	< 3.8	3.8-4.1	4.0-4.5	4,4-4.75	> 4.75	
MPV	*MPV*	< 4.0	4.0-4.4	4.3-4.7	4.7-4.9	> 4.9	
SUV	*SUV*	< 4.0	4.0-4.35	4.3-4.7	4.6-4.9	4.8-5.1	> 5.1
VAN	*VAN*		< 4.2	4.2-4.9	4.8-5.4	> 5.0	
PICKUP	*PICKUP*		< 4.7	4.7-5.1	5.1-5.6		> 5.3

Tab. 3.1: Stellantis *product segmentation.* Le lunghezze sono espresse in metri

Prima di procedere approfondendo il contenuto della tabella soprastante, è opportuno evidenziare un aspetto che risulta essere determinante per l'applicazione dei modelli sviluppati: i *car segments* da cui si parte per la determinazione del *Total Cost of Ownership* sono unicamente quelli inclusi all'interno dall'area della tabella caratterizzata dallo sfondo grigio tenue e, inoltre, le prime tipologie di carrozzeria elencate nella colonna *bodytypes* vengono raggruppate sotto il *bodytype group* corrispondente, il quale prende il nome di *car*. Sulla base di quanto detto, dunque, è possibile asserire che i *car segments* sui quali l'analisi in questione si fonda sono i seguenti: A CAR, A SUV, B CAR, B SUV, C CAR, C SUV, D CAR, D SUV, E CAR, E SUV, F CAR, F SUV.

Nonostante il perimetro di applicazione dei modelli sia ristretto rispetto a quello della segmentazione nel suo complesso, nei sotto paragrafi successivi si procede descrivendo la stessa nella sua interezza, partendo da uno dei due aspetti che concorrono a delinearla, ossia la *size class*.

3.2.1. *Size class*

La prima caratteristica che consente di determinare la *product segmentation* è la *size class*, ossia la classe dimensionale dei veicoli. In particolare, al fine di raggruppare e classificare tipologie di vetture che sono contraddistinte da lunghezze confrontabili, i costruttori si servono di tali *size classes*, che vengono identificate mediante le lettere dell'alfabeto.

La classe dimensionale più piccola risulta essere la A, la quale è popolata dalle cosiddette *city cars*. Secondo Stellantis, tale categoria comprende veicoli che, in relazione alla

tipologia di *body*, raggiungono una lunghezza compresa tra i 3.8 ed i 4 metri e che, dunque, sono particolarmente adatti ad affrontare il traffico che caratterizza i centri urbani.

La *size class* successiva risulta essere la B, dove si annoverano autovetture contraddistinte da una dimensione compresa tra i 3.7 ed i 4.5 metri, veicoli *Sport Utility* e *Multi Purpose* con una lunghezza compresa tra i 4 ed i 4.4 metri circa e VANs e *pickups* che rispettivamente misurano meno di 4.2 e di 4.7 metri. La classe dimensionale B, soprattutto per quanto riguarda le vetture, è accresciuta significativamente nel tempo in termini sia di offerta che di domanda, divenendo una *size class* che rappresenta un interessante compromesso tra prezzo, praticità e comodità.

A seguito della B, la successiva classe dimensionale risulta essere la C, la quale contiene vetture, *Sport Utility Vehicles* ed MPVs che, secondo Stellantis, sono tendenzialmente caratterizzati da una dimensione compresa tra i 4 ed i 4.7 metri. Differente, invece, è il discorso che dev'essere fatto per i VANs ed i *pickups,* i quali sono caratterizzati da una lunghezza superiore, ma che non supera rispettivamente i 4.9 e i 5.1 metri. La *size class* C e, in particolare, il segmento C SUV risultano essere quelli caratterizzati dai maggiori volumi venduti in Europa e ciò può essere legato alla perfetta commistione di spaziosità e comfort da cui essi sono contraddistinti.

Mentre le classi dimensionali precedentemente citate rappresentano all'incirca l'80% delle vendite di veicoli all'interno dei confini europei[16], la quota parte restante è detenuta dalle ultime tre *size classes*, le quali risultano essere quelle contraddistinte dalle dimensioni maggiori. Per quanto riguarda i veicoli di classe D, essi spaziano in maniera sufficientemente omogenea da una lunghezza di 4.6 a una di all'incirca 5 metri, mentre i VANs ed i *pickups* della medesima *size class* sono caratterizzati da dimensioni maggiori, ma che non superano rispettivamente i 5.4 ed i 5.6 metri. Infine, come è possibile osservare partendo dalla tabella soprastante, la lunghezza di 5.1 metri segna idealmente il confine tra le classi dimensionali E ed F. Entrambe queste ultime *size classes* sono caratterizzate da veicoli particolarmente performanti, confortevoli e contraddistinti da elementi tecnologici ricercati e all'avanguardia.

Nonostante non siano state trattate in maniera eccessivamente approfondita, alcune nozioni di base relative alle classi dimensionali e alle loro caratteristiche risultano essere importanti, in quanto esse ricoprono un ruolo di rilievo nell'applicazione dei modelli.

[16] L'area entro i confini europei contempla gli stati membri che fanno attualmente parte dell'Unione Europea, a cui si aggiungono i Paesi EFTA ed il Regno Unito

3.2.2. *Bodytype*

Il termine *bodytype*, in italiano "tipologia di carrozzeria", fa riferimento alla configurazione di un veicolo e, in particolare, ha a che vedere con la forma, il tipo di tetto, il numero di volumi e di porte ed altre caratteristiche maggiormente legate all'usabilità dello stesso. I principali tipi di carrozzerie sono i seguenti: *hatchback*, *sedan*, *station wagon*, *coupé/cabriolet*, MPV, SUV, VAN e *pickup*.

3.2.2.1. *Hatchback*

La *hatchback*, o "utilitaria", risulta essere una vettura tipicamente a tre o cinque porte, caratterizzata da due volumi: il vano motore e l'abitacolo, il quale include il bagagliaio; la peculiarità di tale tipologia di vettura, infatti, risiede in quest'ultimo elemento, che, essendo integrato nella cabina dei passeggeri, garantisce l'accesso all'area di carico. Grazie alla peculiarità menzionata, tale tipologia di vettura risulta essere compatta e maneggevole, adatta all'utilizzo in città.

Fig. 3.1: *hatchback bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.2. *Sedan*

La *sedan*, anche comunemente chiamata "berlina", risulta essere caratterizzata da tre volumi: il vano motore, l'abitacolo ed il bagagliaio. A differenza della tipologia di carrozzeria descritta in precedenza, in questo caso l'ultimo elemento risulta essere totalmente separato dal vano di carico e, dunque, a partire dal bagagliaio la cabina dei passeggeri risulta essere inaccessibile. Le berline sono vetture eleganti, tipicamente contraddistinte da un significativo comfort.

Fig. 3.2: *sedan bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.3. *Station wagon*

La *station wagon* risulta essere una tipologia di carrozzeria che, pur prendendo le mosse dal *bodytype* precedente, presenta una parte posteriore maggiormente allungata, la quale prevede che il bagagliaio sia unito all'abitacolo. Analogamente alla *hatchback*, dunque, anche la *station wagon* risulta essere una due volumi, la quale, però, presenta dimensioni sensibilmente maggiori rispetto alla prima, che ne aumentano la versatilità.

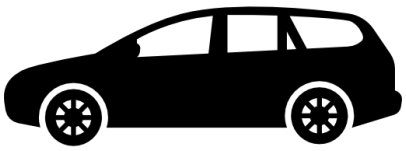

Fig. 3.3: *station wagon bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.4. *Coupé/cabriolet*

La *coupé/cabriolet* risulta essere una tipologia di carrozzeria a due/tre volumi, tipicamente dotata di basse sospensioni e di un tetto caratterizzato da una linea inclinata. Il tetto, inoltre, conferisce a questo *bodytype* una duplice possibilità di configurazione in relazione al fatto che sia o meno retrattile: qualora lo fosse si otterrebbe una *cabriolet*, o "convertibile", mentre in caso contrario una *coupé*. Indipendentemente da quest'ultima caratterizzazione, la tipologia di carrozzeria in questione risulta essere allo stesso tempo elegante e sportiva, contraddistinta da uno spazio interno contenuto.

Fig. 3.4: *coupé bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.5. MPV

Il MPV (*Multi-Purpose Vehicle)*, anche chiamato "monovolume", è una tipologia di carrozzeria che, sebbene fosse molto diffusa negli anni '90, ha perso popolarità a seguito del massiccio avvento del SUV. Nonostante tale *bodytype* sia caratterizzato da dimensioni significative ed interni spaziosi e confortevoli, dunque, non è più presente nelle *line up* di molti costruttori, i quali hanno annunciato di interromperne la produzione.

Fig. 3.5: *MPV bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.6. SUV

Il SUV (*Sport Utility Vehicle*) rappresenta una tipologia di carrozzeria multiuso, così come riporta il nome, caratterizzata da un corpo rialzato e da una significativa spaziosità. Nonostante tale *bodytype* fosse stato originariamente ideato per assolvere alla funzione di fuoristrada di lusso, esso ha visto mutare ben presto la propria destinazione, acquisendo crescente popolarità. Grazie all'assetto massiccio, alla trazione integrale ed alle sospensioni rialzate, il SUV è particolarmente adatto a superfici irregolari e sconnesse, anche se, ad oggi, il design e la comodità che contraddistinguono questa tipologia di carrozzeria lo hanno reso un veicolo estremamente utilizzato anche per la guida in città.

Fig. 3.6: *SUV bodytype*
Fonte: https://www.vecteezy.com

3.2.2.7. VAN

Il VAN è una tipologia di carrozzeria che può essere utilizzata sia per il trasporto passeggeri che per il trasporto merci ed è caratterizzato da notevoli dimensioni, da un'alta linea del tetto e da una spaziosità interna significativa.

Fig. 3.7: *VAN bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.2.2.8. *Pickup*

Il *pickup* risulta essere una tipologia di carrozzeria caratterizzata da una cabina passeggeri e da un cassone aperto collocato nella parte posteriore, a partire dal quale, nella maggior parte dei casi, non risulta possibile accedere all'abitacolo. Considerata la struttura di tale *bodytype*, tipicamente contraddistinto da trazione integrale, robustezza e significativa altezza da terra, esso risulta essere particolarmente adatto come fuoristrada.

Fig. 3.8: *pickup bodytype*
Fonte: https://www.flaticon.com

3.3. Figure aziendali di supporto e riferimento

Al fine di applicare i modelli precedentemente descritti all'interno del contesto aziendale rappresentato da Stellantis, è stato necessario procedere mediante il reperimento dei molteplici dati di interesse. Considerando la complessità insita in tale attività, essa ha comportato il coinvolgimento e la collaborazione di numerose figure aziendali, dislocate in tre gruppi di lavoro principali: il team che si occupa di *long term* e *long range planning* per l'area *Enlarged Europe*, il team che si trova a gestire il *cross carline* e la *diversity* ed il team preposto alla riduzione della CO_2, i quali operano all'interno dei medesimi confini geografici.

Volendo scendere ad un maggiore livello di dettaglio, un contributo significativo è stato fornito dal *long term planning manager* e dai membri del gruppo che si trova a coordinare; mediante il supporto di tali figure aziendali è stato possibile avere accesso ai database acquisiti da fornitori esterni, a partire dai quali sono state realizzate le elaborazioni che hanno condotto ai dati utilizzati per l'applicazione dei modelli. Il gruppo di lavoro in questione, inoltre, si è proposto di organizzare alcune sessioni di *brainstorming* tradizionale, durante le quali discutere di tematiche di rilievo e tentare di risolvere i problemi emersi. Tale attività, svolta in maniera strutturata, ha previsto il coinvolgimento di ulteriori figure aziendali appartenenti ai team sopracitati, tra cui il *cross carline and diversity manager*, il *product portfolio* ed il *product planning manager* ed il CO_2 *reduction manager,* i quali hanno apportato idee alternative e punti di vista differenti basati sull'esperienza lavorativa personale.

Oltre a quanto detto in precedenza, le figure menzionate si sono rivelate essere d'aiuto anche nel reperimento di talune informazioni che, nonostante utili ai fini dell'applicazione dei

modelli, non potevano essere ottenute a partire dai database interni; le figure in questione, infatti, non si sono limitate alla restituzione di *feedbacks* e suggerimenti mirati e tempestivi, ma hanno anche consentito di ampliare la rete aziendale di riferimento, coinvolgendo enti e ruoli maggiormente competenti. Il team di *cross-carline* e *diversity*, ad esempio, ha reso possibile la creazione di un collegamento determinante con l'area *parts and services* e con il *technical service manager* dell'area *Enlarged Europe*, a partire dai quali si è stati in grado di ottenere informazioni rilevanti.

4. APPLICAZIONE DEI MODELLI: PARAMETRI, FONTI E ANALISI DEI RISULTATI

A seguito della presentazione dei modelli teorici che sono stati sviluppati, della descrizione delle scelte progettuali effettuate e della definizione del contesto che ha permesso l'applicazione degli stessi, risulta opportuno procedere utilizzando le suddette formule matematiche ai fini del calcolo del *Total Cost of Ownership*.

All'interno del seguente paragrafo, ci si propone innanzitutto di elencare i parametri che sono stati utilizzati ai fini dell'applicazione dei modelli, illustrandone i valori per i due anni presi come riferimento e per ciascuno dei *major markets* considerati, specificando nel dettaglio le fonti da cui sono stati tratti e le assunzioni di base che sono state avanzate. Secondariamente, sulla base dei valori mostrati, si procede mediante l'applicazione dei modelli matematici e l'analisi dei risultati da essi ottenuti.

4.1. Parametri dei modelli: fonti e assunzioni di base

Prima di procedere mediante l'effettiva applicazione dei modelli sviluppati, è opportuno esplicitare nel dettaglio le tipologie di dati di cui ci si è serviti. Per i singoli parametri di interesse, di seguito vengono riportati i valori utilizzati ai fini del calcolo del *Total Cost Of Ownership*, le assunzioni ad essi sottostanti e le fonti a partire dalle quali sono stati reperiti. Considerando che parte di queste ultime vengono acquisite da Stellantis presso fornitori esterni, le concessioni ottenute per l'utilizzo delle stesse ai fini delle elaborazioni dei dati non costituiscono un'approvazione del contenuto e del punto di vista che il presente documento tratta e assume o delle conclusioni a cui esso giunge.

4.1.1. *Manufacturers' Suggested Retail Price*

Il punto di partenza di entrambi i modelli considerati è certamente il *Manufacturers' Suggested Retail Price*, nonché il prezzo di listino dei veicoli. Al fine di ottenere tale dato, sarebbe stato opportuno considerare i molteplici modelli di vettura rientranti in ciascuno dei *car segments* elencati nel precedente capitolo e, a partire dalle informazioni fornite dai costruttori, ricavare il MSRP per ognuno di essi, catturando le differenze esistenti tra i singoli mercati. Sebbene tale soluzione fosse in grado di condurre a risultati estremamente precisi, essa avrebbe comportato alcune problematiche. Innanzitutto, considerati gli innumerevoli modelli di vetture appartenenti a ciascun segmento, il quantitativo di dati da gestire sarebbe stato copioso. Secondariamente, poiché il prezzo di un'automobile non è univoco ma dipende sensibilmente

dal *trim*[17] che viene selezionato, ad ogni modello si sarebbe dovuto associare un *price range*, che tenesse in considerazione dei differenti allestimenti possibili. Da ultimo, sebbene queste informazioni potessero essere reperite relativamente al 2023, ottenere il medesimo livello di dettaglio circa l'offerta dei *car makers* ed i prezzi proposti dagli stessi al 2030 sarebbe risultato estremamente complesso.

A fronte di quanto detto, dunque, al fine di ottenere i prezzi medi relativi ai singoli *car segments*, ci si è serviti di un database interno, fornito dalla società statunitense Standard and Poor's. La banca dati in questione, sebbene sia in grado di offrire un livello di dettaglio inferiore rispetto alla precedente metodologia menzionata, risulta essere consistente e completa. Tale strumento, infatti, a partire dalla definizione di molteplici *price bands*, permette di comprendere la distribuzione dei volumi delle vetture all'interno di ciascun intervallo di prezzo. Per i *bodytypes* di ciascun segmento, dunque, esso consente di conoscere esattamente quali siano le fasce di prezzo nei quali si concentrano i volumi di vendita, e, inoltre, tali informazioni sono rese note per tipologia di sistema di propulsione, per anno di riferimento e per Paese. Sulla base di quanto detto, calcolando il valore centrale di ciascuna *price band* ed eseguendo una media pesata per i volumi, è stato possibile associare alle *cars* e i SUVs di ciascuna classe dimensionale un MSRP medio[18]. Al fine di ottenere i dati di interesse, dunque, la procedura descritta è stata applicata alla totalità delle vetture dotate di un motore termico, indipendentemente dal sistema di propulsione (ICEV, MHEV, HEV e PHEV), ed ai BEVs, senza, però, operare una distinzione per i cinque *major markets* considerati; i risultati ottenuti, infatti, sono stati ricavati a partire da una media globale dei valori riferiti a tutti i maggiori mercati e, di conseguenza, i prezzi medi associati a ciascuno dei segmenti sono risultati essere gli stessi per tutti i Paesi di riferimento. Questa decisione è stata presa per una ragione specifica: nel momento in cui il MSRP medio viene calcolato per ognuno dei mercati tramite il susseguirsi delle operazioni sopra descritte, esso, poiché dipende strettamente dai volumi associati a ciascuna *price band*, è chiaramente influenzato dalla domanda dei consumatori. Considerando che l'obiettivo finale risulta essere la valutazione del *Total Cost of Ownership* delle vetture e, di conseguenza, l'impatto che esso ha sulle preferenze dei potenziali acquirenti, partire da un prezzo che è influenzato in partenza da queste ultime andrebbe ad alterare i risultati. Al fine di ovviare a ciò, dunque, è stato scelto di compensare gli effetti dati dalle peculiarità dei

[17] La maggior parte dei veicoli solitamente è disponibile in svariate versioni, o *trim*, caratterizzate da differenti allestimenti o finiture.

[18] Le operazioni matematiche citate sono state eseguite a partire dai contenuti forniti da S&P *Global Mobility*. L'autorizzazione all'uso delle informazioni della stessa non costituisce un'approvazione del formato, del contesto, del contenuto, della conclusione, dell'opinione o del punto di vista in cui le informazioni di S&P *Global Mobility* o le sue derivazioni sono utilizzate o a cui si fa riferimento nel presente documento.

compratori dei singoli mercati, ottenendo una media complessiva G5 (definiti altresì come *major markets* e inclusivi di Germania, Francia, Regno Unito, Italia e Spagna. Essi rappresentano circa il 70% del mercato europeo), la quale consentisse di rispecchiare maggiormente le caratteristiche dell'offerta dei *car makers* piuttosto che della domanda degli acquirenti.

A seguito dell'utilizzo della procedura descritta e dell'ottenimento dei valori necessari riferiti all'anno 2023, il medesimo procedimento è stato applicato per l'estrapolazione dei dati inerenti al 2030, i quali, a differenza dei precedenti, si basano certamente su un *forecast*. Prima di illustrare il valore del MSRP ricavato per ciascuno dei segmenti analizzati, risulta opportuno fare alcune precisazioni. Innanzitutto, l'evoluzione dei prezzi prevista dal fornitore di dati per gli anni successivi al 2023 è *net inflation,* quindi non è stato necessario procedere riportando i valori ottenuti al 2030 allo stesso livello di quelli osservati in precedenza. Secondariamente, al fine di ridurre la complessità che sarebbe derivata dall'individuazione dell'ammontare del *dealer discount* per le vetture appartenenti a ciascuno dei segmenti considerati, esso è stato ipotizzato pari a zero, sebbene solitamente venga concesso agli acquirenti. Tale assunzione, per quanto non aderente allo scenario che attualmente si propone a coloro i quali sono interessati all'acquisto di una nuova automobile, risulta essere in linea con quanto considerato da Standard and Poor's per la costruzione del database di partenza. Da ultimo, risulta opportuno precisare che i MSRPs individuati risultano essere comprensivi di IVA.

Nelle tabelle sottostanti si riportano rispettivamente i valori medi dei prezzi delle vetture dotate di motore termico ed elettrico che sono stati ottenuti mediante le elaborazioni effettuate a partire dai dati forniti da Standard & Poor's. Al fine di rendere maggiormente chiaro al lettore quale tipologia di automobile rientri all'interno di ciascuno dei segmenti considerati, inoltre, a ognuno degli stessi è stata associata l'immagine esemplificativa del *top seller* della categoria riferito al 2023.

Fiat Panda | Suzuki Ignis | Dacia Sandero | Volkswagen T-Roc | Volkswagen Golf | Volkswagen Tiguan | BMW 3 Series | Mercedes-Benz GLC | Audi A6 | BMW X5 | Mercedes-Benz S Class | Land Rover Range Rover

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
2023	€16.695	€17.092	€21.435	€27.985	€35.529	€40.093	€59.436	€63.040	€71.339	€88.739	€116.991	€117.021
2030	€23.198	€23.198	€27.766	€33.833	€41.767	€48.460	€70.512	€75.363	€85.419	€107.070	€124.084	€110.786

Tab. 4.1: valori medi di MSRP per segmento relativi a vetture dotate di motore termico nei due anni di riferimento. Le vetture riportate a scopo esemplificativo rappresentano i modelli maggiormente venduti per ciascun segmento al 2023

Fiat 500 | Dacia Spring | Peugeot e-208 | Hyundai Kona | Volkswagen ID.3 | Volkswagen ID.4 | Tesla Model 3 | Tesla Model Y | Audi e-tron | BYD Tamg | Porsche Taycan | Mercedes-Benz EQS

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
2023	€32.108	€21.626	€36.856	€41.881	€41.001	€52.015	€54.048	€60.822	€107.777	€91.753	€125.000	€106.586
2030	€32.220	€24.939	€30.605	€37.775	€46.743	€51.548	€65.053	€73.739	€99.755	€104.992	€125.000	€116.587

Tab. 4.2: valori medi di MSRP per segmento relativi a vetture elettriche a batteria nei due anni di riferimento. Le vetture riportate a scopo esemplificativo rappresentano i modelli maggiormente venduti per ciascun segmento al 2023

4.1.2. Incentivi

Dopo aver individuato il valore medio del prezzo di listino per ciascuno dei *car segments*, è stato rilevante procedere identificando le quote di incentivi che ognuno degli Stati considerati concede in favore dell'acquisto di un BEV o di una vettura *plug-in hybrid*. Al fine di ottenere tali informazioni, è stato consultato il documento "*Tax Benefits and Purchase Incentives*" pubblicato da ACEA, la *European Automobile Manufacturers' Association*; all'interno dello stesso, infatti, si possono trovare nel dettaglio il valore degli incentivi e le tipologie di esenzione fiscale che, nel 2023, sono stati concessi ai possessori di vetture ibride, ibride *plug-in* o elettriche a batteria da parte dei singoli Paesi europei e del Regno Unito.

Nella tabella sottostante, viene riassunto il piano di incentivi che, al 2023, ciascuno dei cinque *major markets* presi come riferimento ha promosso.

Incentivi all'acquisto	*Germania*	*Francia*	*Regno Unito*	*Italia*	*Spagna*
PHEV	-	-	-	€2.000 per vetture che emettono dai 21g ai 60g di CO_2 con MSRP ≤ €45.000 + IVA	€2.500 per vetture con MSRP ≤ €45.000
BEV	€6.750 per vetture con MSRP ≤ €40.000 €4.500 per vetture con €40.000 < MSRP ≤ €65.000	€5.000 per vetture con MSRP ≤ €47.000	35% di sconto (fino a un massimo di £2.500) per auto a zero emissioni con MSRP ≤ £35.000	€3.000 per vetture che emettono meno di 20g di CO_2 con MSRP ≤ €35.000 + IVA	€4.500 per vetture con MSRP ≤ €45.000

Tab. 4.3: piano incentivi dei cinque *major markets* relativo al 2023

Come è possibile notare dai dati sopra riportati, tutti i Paesi considerati hanno previsto, per l'anno in esame, un piano di sussidi in grado di incentivare l'acquisto dei *Battery Electric Vehicles*, facilitando, dunque, la transizione all'elettromobilità. Accanto a ciò, risulta altresì facile osservare come i vantaggi in questione vengano riconosciuti soltanto al di sotto di determinate soglie di prezzo: le vetture maggiormente costose non è stato previsto potessero beneficiare degli incentivi governativi.

A seguito dell'individuazione dell'ammontare dei sussidi concessi dai singoli *major markets* per i veicoli elettrici a batteria, dunque, si è proceduto mediante l'inserimento degli stessi all'interno dei modelli precedentemente presentati, facendo attenzione ad applicarli unicamente laddove previsti. Al fine di fare ciò, considerato che i prezzi associati ai singoli segmenti di vetture sono stati calcolati mediante delle medie pesate, si è proceduto in due modi distinti in base valore del MSRP stesso. Nei casi in cui tale valore si è rivelato essere inferiore rispetto alla soglia governativa imposta, l'incentivo è stato applicato direttamente al prezzo medio individuato. In caso contrario, invece, dopo aver valutato mediante il database acquisito da S&P quale fosse la quota parte di volumi collocata nelle *price bands* inferiori rispetto alla soglia, si è proceduto moltiplicando tale percentuale per l'ammontare del sussidio che sarebbe stato applicato al *car segment* in assenza di *thresholds*.

Dopo aver illustrato la metodologia adottata per l'inserimento all'interno dei modelli sviluppati del piano degli incentivi statali concessi ai BEVs, risulta opportuno effettuare un'ulteriore considerazione: dai dati sopra riportati emerge che, nell'anno di riferimento, l'Italia e la Spagna sono stati gli unici Paesi che hanno elaborato un piano di sussidi non soltanto in favore degli acquirenti dei BEVs, ma anche per coloro la cui scelta è ricaduta su una vettura *plug-in hybrid*. Considerando che, ai fini dell'applicazione dei suddetti modelli, i veicoli dotati di motore termico sono stati raggruppati non distinguendo in base alla tipologia di sistema di propulsione, per tenere conto dell'impatto degli incentivi sul prezzo di acquisto dei PHEVs nei due Paesi sopracitati si è proceduto come segue: mediante il database acquisito da Standards & Poor's, per ciascun *car segment* è stato possibile calcolare la quota parte di volumi che, rispetto al totale, sono rappresentati da vetture *plug-in hybrid.* A seguito di ciò, la procedura utilizzata per ottenere l'ammontare dei sussidi concessi ai PHEVs dai Governi italiano e spagnolo è stata la medesima rispetto a quanto riportato per i *Battery Electric Vehicles,* con l'unica differenza che, nel caso in questione, quanto ottenuto dall'applicazione della metodologia sopra menzionata è stato successivamente moltiplicato per la percentuale di PHEVs rispetto al totale delle vetture dotate di motore termico. In questo modo, dunque, è stato possibile includere all'interno della modellazione dei costi totali di proprietà lo scenario completo degli incentivi per ciascuno dei *major markets* considerati.

Mentre ciò che è stato asserito finora fa riferimento unicamente all'anno 2023, per quanto concerne il valore dei sussidi promossi dai Governi nel 2030 è stato necessario servirsi di un'assunzione. In particolare, considerando le ultime tendenze che si sono verificate nei vari Stati europei, i quali hanno proceduto riducendo o persino azzerando i benefici concessi per gli AFVs, al fine di modellizzare lo scenario del *Total Cost Of Ownership* relativo al 2030 è stato supposto che l'intero programma di incentivi venga meno e che, quindi, il valore degli stessi sia pari a zero, indipendentemente dal prezzo delle vetture e dal Paese di volta in volta considerato.

4.1.3. Anticipo

Analogamente alle variabili descritte finora, un terzo parametro estremamente importante ai fini dell'applicazione delle formule matematiche descritte risulta essere l'anticipo. Con l'obiettivo di ottenere tale dato, sarebbe stato opportuno considerare i molteplici modelli di vettura rientranti in ciascun *car segment* e, a partire dalle informazioni fornite dai siti degli OEMs, ricavare la quota di acconto prevista per ognuno di essi nel caso della stipula di contratti di finanziamento o di *leasing*. Dopo aver ottenuto l'ammontare dell'anticipo per i singoli modelli di vettura considerati, sarebbe stato possibile procedere ricavando un valore medio da associare alle *cars* e ai SUVs appartenenti a ciascuna delle classi dimensionali analizzate. Sebbene tale procedura fosse in grado di condurre a risultati estremamente precisi, essa avrebbe comportato l'insorgenza di alcune problematiche. Innanzitutto, considerati gli innumerevoli modelli di vetture appartenenti a ciascun segmento, il quantitativo di dati da ricercare e di cui tenere traccia sarebbe stato significativo. Secondariamente, sebbene i costruttori rendano visibile sui propri siti web il prezzo di listino delle vetture che detengono in gamma, molto spesso non propongono direttamente delle offerte di finanziamento o di *leasing* associate alle stesse, ma riportano i contatti di *dealers* o istituti di credito affiliati cui il consumatore può rivolgersi. In ultima analisi, considerate le differenti esigenze di coloro i quali sono interessati ad una nuova vettura, molti OEMs propongono sui rispettivi siti internet delle formule che consentono ai consumatori stessi di personalizzare il finanziamento o il *leasing*, selezionando ad esempio la durata o la quota di anticipo desiderate al fine di giungere ad un valore di rata mensile che si confà alle loro necessità. A causa di ciò, dunque, risulta estremamente complesso reperire l'ammontare esatto dell'anticipo previsto per i singoli modelli di vettura.

A fronte di quanto detto, al fine di ottenere la quota di acconto che si richiede venga versata e non disponendo di un database dal quale attingere tale informazione, si è proceduto

individuando tre macro-classi di vetture, le quali si è supposto fossero accomunate da un ammontare confrontabile da versare come anticipo. I raggruppamenti in questione risultano essere i seguenti: A e B *cars* e SUVs, C e D *cars* e SUVs, D ed E *cars* e SUVs. Muovendo dalla clusterizzazione riportata, si è successivamente proceduto individuando una vettura di riferimento per ciascuna classe, la quale nel 2023 potesse essere configurabile ed acquistabile in ciascuno dei *major markets* a partire dal configuratore del costruttore e per la quale l'OEM in questione proponesse delle offerte di finanziamento o *leasing*, esplicitandone le caratteristiche. Definiti tali requisiti, le vetture selezionate che sono state in grado di soddisfarli sono rispettivamente la Renault Captur, la Renault Arkana e la BMW 5-series per quanto riguarda i motori endotermici, e la Hyundai Kona, la Renault Megane e la Tesla Model S in quanto BEVs. A partire dai veicoli elencati, dunque, si è proceduto utilizzando i configuratori dei singoli costruttori al fine di comprendere la quota di anticipo che è richiesto l'acquirente versi al momento della stipula del contratto, sia esso un credito privato o un *leasing*.

Nelle tabelle sottostanti è possibile trovare le percentuali che, per ciascun *major market*, rappresentano l'impatto della quota di anticipo sul MSRP medio dei singoli segmenti. Sebbene lo scenario rappresentato sia stato costruito partendo da dati relativi al 2023, è stato assunto che nel 2030, sebbene cambi la quota di anticipo, l'impatto dello stesso sul prezzo rimanga il medesimo: le percentuali riportate di seguito, dunque, sono state utilizzate per entrambi gli anni presi come riferimento.

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
Germania	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%	20%
Francia	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	15%	15%	15%	15%
Regno Unito	15%	15%	15%	15%	13%	13%	13%	13%	10%	10%	10%	10%
Italia	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%
Spagna	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	15%	15%	15%	15%

Tab. 4.4: impatto medio della quota di acconto sul MSRP di vetture dotate di motore termico per singolo mercato

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
Germania	20%	20%	20%	20%	20%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	20%
Francia	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	16%	16%	16%	16%
Regno Unito	20%	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	14%	14%
Italia	25%	25%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	20%	20%	20%	20%
Spagna	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	19%	15%	15%	15%	15%

Tab. 4.5: impatto medio della quota di acconto sul MSRP di vetture dotate di motore elettrico per singolo mercato

4.1.4. Valore residuo

Accanto all'anticipo, un ulteriore parametro che dev'essere scorporato dal MSRP al fine di determinare l'ammontare che il consumatore si trova a pagare per acquistare o fruire del veicolo scelto risulta essere il valore residuo. Sebbene i modelli matematici sviluppati prevedano due modalità di finanziamento distinte, il *residual value* di cui dispone il consumatore che ha stipulato il contratto di *leasing* viene considerato essere pari all'ammontare della maxi-rata finale che, al termine del periodo concordato, deve versare colui che ha optato per la soluzione del credito privato. Questa assunzione è stata mossa principalmente per due ragioni: innanzitutto, il valore della suddetta maxi-rata tipicamente dipende dal valore residuo previsto al termine del contratto e, in secondo luogo, solitamente entrambe le somme vengono determinate sulla base della durata dell'accordo inerente al finanziamento. Sebbene le motivazioni che hanno guidato la scelta in esame siano ben precise, risulta opportuno specificare che l'assunzione in questione è stata resa possibile dal fatto che il punto di vista considerato è quello di un consumatore che si accinge a valutare l'acquisto o la fruizione di una vettura. Qualora i modelli sviluppati si fossero proposti di adottare la prospettiva di un'azienda, invece, il *residual value* e la maxi-rata finale non avrebbero potuto essere uguali; nel momento in cui le persone giuridiche si trovano a quantificare il *Total Cost of Ownership* e, dunque, a determinare il valore dei singoli contributi, esse devono procedere attualizzando il valore dei flussi di cassa futuri. Considerando che sia il valore residuo sia la maxi-rata finale sono somme che appartengono a tale categoria, esse devono essere riportate al tempo presente, ma, per farlo, è necessario utilizzare due tassi differenti: mentre il valore della maxi-rata è associato ad un costo-opportunità che risiede nell'obbligo del pagamento di penali qualora tale ammontare non venisse versato al termine del periodo del finanziamento, il valore residuo non prevede tale condizione, in quanto non è mandatorio esso venga corrisposto per il riscatto della vettura al termine del periodo di *leasing*.

A fronte di quanto detto, al fine di conoscere il valore residuo utilizzato per l'applicazione di entrambi i modelli sviluppati, ci si è basati su alcuni dati interni, i quali sono stati ottenuti da molteplici fornitori, tra cui Autovista, una società fornitrice di *intelligence* a clienti appartenenti all'industria automobilistica. In particolare, a partire dalle informazioni acquisite e dal livello di dettaglio delle stesse, alcune elaborazioni successive hanno permesso di ottenere, per ciascuno dei *car segments* e dei cinque *major markets* considerati, la quota parte di MSRP che, mediamente, allo scadere del contratto di *leasing* può essere utilizzata dal consumatore per acquistare definitivamente la vettura o per procedere cambiandola con un

nuovo modello e che, nel caso di credito privato, al termine del periodo di finanziamento dev'essere liquidata.

Nelle tabelle sottostanti è possibile trovare le percentuali che, per ognuno dei mercati considerati, rappresentano l'impatto del valore residuo e della maxi-rata sul MSRP medio dei singoli segmenti. Sebbene lo scenario rappresentato sia stato costruito partendo da dati relativi al 2023, all'interno del seguente elaborato è stato ipotizzato che la quota in esame rimanga inalterata e che, dunque, al 2030 sia la medesima. Tale assunzione è supportata dal fatto che, come evidenziato dalle elaborazioni dei dati acquisiti da Standard & Poor's, nell'intervallo temporale racchiuso tra i due anni presi come riferimento i prezzi medi subiscono un'evoluzione, la quale si riflette anche sul valore assoluto del *residual value*.

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
Germania	45%	49%	48%	49%	46%	50%	48%	52%	46%	52%	42%	52%
Francia	49%	48%	47%	49%	47%	51%	45%	53%	45%	55%	41%	55%
Regno Unito	50%	50%	51%	51%	49%	51%	46%	53%	42%	52%	31%	52%
Italia	40%	40%	43%	49%	50%	51%	42%	52%	39%	53%	39%	53%
Spagna	55%	55%	54%	58%	56%	58%	51%	57%	53%	57%	53%	53%

Tab. 4.6: impatto medio del valore residuo/maxi-rata sul MSRP di vetture dotate di motore termico per singolo mercato

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
Germania	34%	35%	40%	45%	44%	49%	55%	56%	54%	56%	54%	56%
Francia	40%	43%	45%	45%	45%	48%	69%	53%	48%	56%	48%	56%
Regno Unito	43%	43%	44%	49%	47%	54%	54%	52%	48%	56%	48%	56%
Italia	37%	32%	40%	37%	45%	48%	45%	40%	49%	56%	49%	56%
Spagna	52%	45%	45%	46%	48%	50%	52%	52%	49%	56%	49%	56%

Tab. 4.7: impatto medio del valore residuo/maxi-rata sul MSRP di vetture dotate di motore elettrico per singolo mercato

4.1.5. Tasso di interesse

Dopo aver fornito un'indicazione circa i valori dei parametri che concorrono alla determinazione dell'ammontare che dev'essere versato da un consumatore a fronte dell'acquisto o del possesso di una nuova vettura, risulta opportuno stabilire quali siano i costi derivanti dagli accordi finanziari stipulati, i quali si vanno ad aggiungere alla somma sopracitata. A differenza di quanto asserito per il valore residuo, i suddetti costi dipendono strettamente dalla tipologia del contratto e, per tale ragione, essi vengono trattati separatamente. Mentre nel seguente paragrafo si definisce il modo in cui è stato ottenuto il tasso di interesse utilizzato per il primo modello sviluppato, nonché le assunzioni alla base dello stesso, nel prossimo ci si occupa dei costi del servizio associati al contratto di *leasing*.

Come accennato nelle righe soprastanti, nel momento in cui si prende come riferimento il primo modello, ove la tipologia di finanziamento è rappresentata dal credito privato, il costo

aggiuntivo è associato alla quota di interesse che l'istituto in questione impone a fronte dell'ammontare oggetto del prestito. Al fine di conoscere il valore medio dei tassi dei prestiti applicati nel 2023 in ciascuno dei *major markets*, ci si è serviti di quanto reperito su *Trading Economics*, un sito web che fornisce informazioni, statistiche, dati storici e previsionali circa l'economia di ogni Paese. Considerando che tale pagina riporta i differenti tassi registrati in ciascuno dei mesi costituenti l'anno di interesse, si è proceduto calcolando una media matematica e ricavando il valore desiderato.

A seguito dell'individuazione dei dati utili alla ricostruzione dello scenario relativo al 2023, al fine di replicare l'analisi per il 2030 è stato necessario procedere facendo una considerazione. Ampliando la prospettiva mostrata da *Trading Economics* circa i tassi di interesse e osservando il trend degli stessi negli ultimi dieci anni, nella quasi totalità dei *major markets* si è potuto osservare come per molti periodi essi siano stati interessati da oscillazioni molto contenute, fino a subire un incremento significativo tra il 2022 ed il 2023. Tale evidenza ha permesso di assumere che, nella finestra temporale compresa tra i due anni considerati, i tassi in esame non subiscano sensibili variazioni e, quindi, al 2030, essi siano i medesimi rispetto a quelli utilizzati al 2023.

Nella tabella seguente vengono riportati i tassi di interesse annui che, mediamente, gli istituti bancari hanno applicato nel 2023 in ciascuno dei cinque maggiori mercati.

	Germania	*Francia*	*Regno Unito*	*Italia*	*Spagna*
Tassi interesse	6%	4%	6%	5%	4%

Tab. 4.8: valori medi percentuali dei tassi di interesse annui per i prestiti bancari applicati nei singoli *major markets*

4.1.6. Costo del servizio

Mentre quanto asserito nel paragrafo precedente risulta essere di rilievo per il primo modello sviluppato, è ora opportuno procedere definendo i costi del servizio che devono essere sostenuti nel caso di *leasing*. Analogamente a quanto affermato per il credito privato, anche la seconda forma di finanziamento prevede la corresponsione di una quota di interesse, la quale tendenzialmente è inferiore o, al limite, uguale rispetto alla prima; sebbene anche il locatore, così come l'istituto di credito, richieda il pagamento di una somma a fronte dell'utilizzo del bene oggetto del contratto di locazione, nel *leasing* tale bene funge da collaterale e, dunque, qualora il locatario non sia più in grado di versare i canoni previsti, il proprietario dello stesso ha la facoltà di riappropriarsene, contenendo le perdite. Accanto a ciò, i contratti di *leasing* che vengono stipulati per la fruizione delle vetture potrebbero essere caratterizzati da durate più brevi rispetto ai crediti privati tradizionali, con conseguenti tassi di interesse minori. Nonostante

quanto asserito finora, accanto alla quota sopracitata, il costo del servizio che dev'essere sostenuto nel caso di *leasing* prevede una maggiorazione. Innanzitutto, rispetto alla formula del finanziamento tradizionale in cui l'acquirente diventa sin da subito proprietario della vettura, il contratto di locazione prevede il coinvolgimento di più attori, i quali devono essere remunerati; nel momento in cui il consumatore si accinge a firmare un contratto di tale tipologia, infatti, il bene oggetto dell'accordo diventa di proprietà di un istituto di credito terzo, che liquida il concessionario acquistando della vettura in questione. A seguito di tale operazione, il fruitore dell'automobile si interfaccia unicamente con l'istituto preposto, che stabilisce l'intero costo del servizio. Oltre a ciò, una seconda ragione per la quale, nel caso del *leasing*, il costo del servizio risulta essere superiore rispetto al canonico tasso di interesse, risiede nel fatto che il fruitore del bene oggetto del contratto non risulta mai esserne proprietario, bensì gode unicamente della facoltà di utilizzarlo. A fronte di ciò, l'istituto di credito che detiene la proprietà dello stesso tipicamente si tutela, maggiorando il valore di base.

Sulla base delle considerazioni effettuate finora, risulta necessario definire l'onere del servizio che dev'essere applicato all'interno del secondo modello, al fine di stabilire ciò che prende il nome di costo del capitale. In particolare, con l'obiettivo di determinare tale valore percentuale, si è proceduto tentando di individuare un ammontare che maggiorasse il tasso di interesse di partenza, il quale si è ipotizzato fosse il medesimo rispetto a quello ottenuto nel caso del credito privato; nell'applicazione dei modelli sviluppati, infatti, la durata delle due forme di finanziamento è la medesima. Considerando che nessuna fonte è stata in grado di fornire una quantificazione del delta necessario, esso è stato ottenuto mediante la tecnica del *brainstorming* tradizionale, la quale ha coinvolto le molteplici figure aziendali che sono state menzionate nel capitolo precedente. Al fine di adottare tale tecnica, si è proceduto innanzitutto delineando il contesto e formulando il problema, e, secondariamente, lasciando spazio alla generazione di idee, ossia alla cosiddetta fase divergente. In particolare, durante tale fase, a ognuno dei partecipanti è stata data la possibilità di esprimere le proprie opinioni riguardo alla tematica di interesse, basandosi sull'esperienza sia lavorativa che personale. A seguito di ciò, è stato avviato il secondo momento, ossia la fase convergente, durante la quale è stato possibile assistere all'apertura di una discussione volta a valutare la validità di quanto precedentemente proposto dai singoli e a definire i punti di forza e di debolezza di ciascuno spunto. Al termine di suddetto confronto, i partecipanti si sono trovati a condividere il medesimo punto di vista, convergendo sulla soluzione che si è scelto di adottare: il costo del servizio relativo al contratto di *leasing* è dato da una maggiorazione del 5% dei tassi di interesse precedentemente individuati per i cinque maggiori mercati.

4.1.7. Costo dell'energia

Dopo aver descritto tutti i parametri che permettono di giungere all'ammontare da versare a fronte dell'acquisto o della locazione di una vettura, è opportuno procedere trattando le voci rimanenti, le quali consentono di determinare il costo totale di proprietà della stessa. La prima tra tutte risulta essere il costo dell'energia.

Al fine di calcolare l'importo medio che un consumatore spende mensilmente per il carburante o l'elettricità, è necessario conoscere tre contributi: il prezzo degli stessi, l'efficienza della vettura in questione ed i chilometri percorsi su base mensile. Per ottenere il primo dei tre parametri menzionati, sono state utilizzate due fonti distinte: per quanto concerne i costi del carburante, ci si è serviti dei dati riferiti al 2023 ottenuti a partire da un documento pubblicato da LeasePlan, che prende il nome di *EV Readiness Index*, il quale si occupa di analizzare nel dettaglio il livello di preparazione dei Paesi europei alla transizione all'elettromobilità, mentre relativamente ai prezzi dell'elettricità ci si è basati sui dati pubblicati da Statista, che si trovano nella pagina seguente.

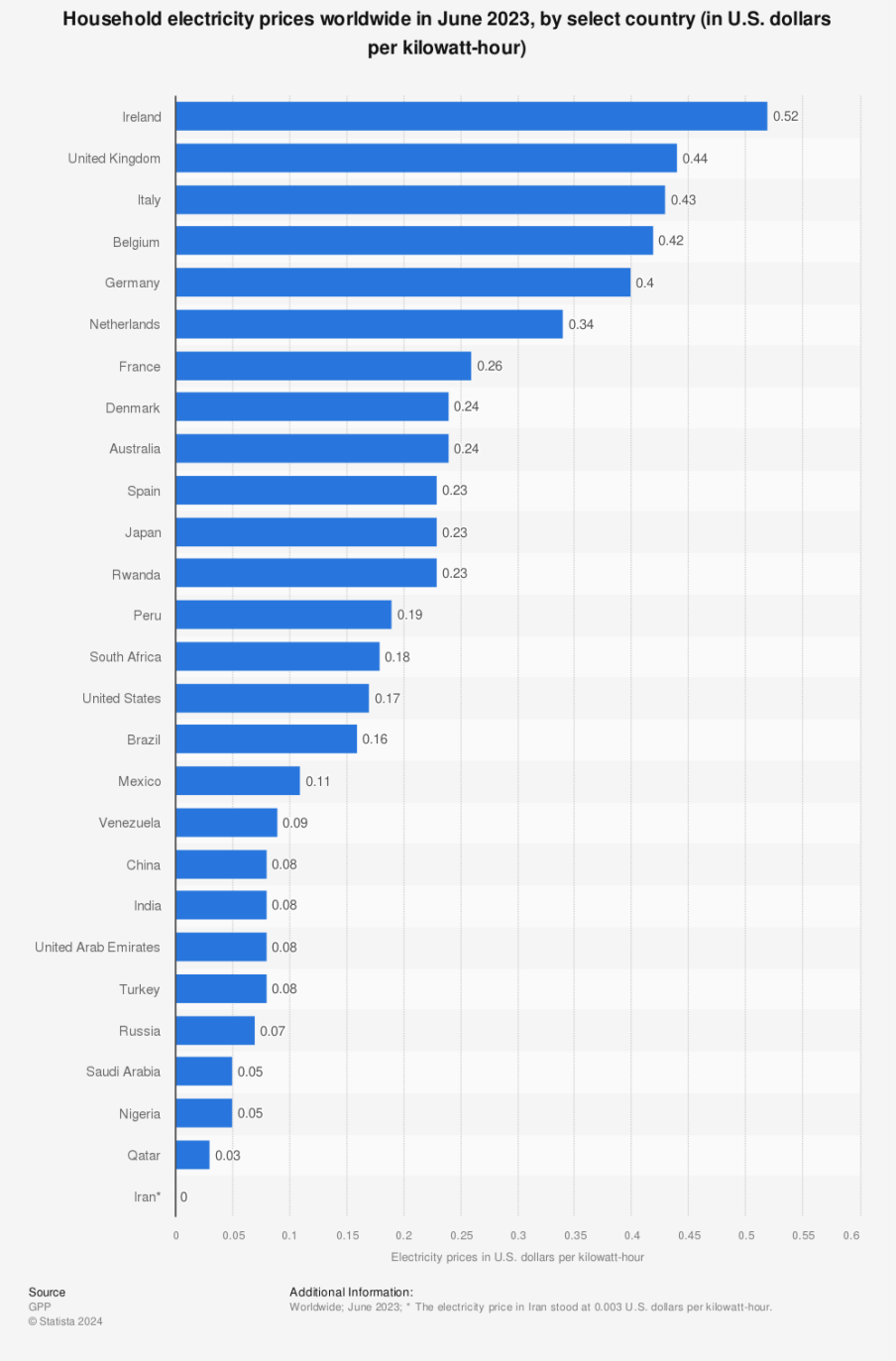

Fig. 4.1: prezzi dell'elettricità per uso domestico registrati *worldwide* a giugno 2023
Fonte: Statista

Come risulta facile notare, i dollari statunitensi al chilowattora che sono stati ottenuti dal fornitore globale di dati e *business intelligence* rappresentano i prezzi dell'elettricità per uso domestico che sono stati registrati a giugno del 2023 nei singoli Paesi del mondo. A fronte di ciò, prima di poter procedere convertendo i suddetti valori nella valuta utilizzata in Unione Europea e inserendoli all'interno dei modelli sviluppati, è necessario fare due assunzioni di rilievo. Innanzitutto, risulta essere doveroso ipotizzare che nella seconda metà dell'anno preso in considerazione i prezzi dell'elettricità non abbiano subito delle variazioni significative e che,

quindi, quanto registrato a giugno sia in grado di fornire una consistente rappresentazione dei valori di interesse. Secondariamente, muovendo dai dati a disposizione, si è portati ad assumere che i possessori di veicoli elettrici optino unicamente per la ricarica domestica, non servendosi delle colonnine pubbliche; in questo modo, essi si trovano a pagare il canone minimo possibile, nonché quello previsto dal contratto di fornitura dell'energia elettrica. Sebbene le ipotesi sopracitate impattino certamente sul risultato finale, esse risultano essere necessarie. In particolare, qualora si volessero ottenere dei costi totali di proprietà maggiormente precisi e consistenti, si dovrebbe utilizzare un prezzo dell'elettricità che tenga in considerazione delle svariate tipologie di ricarica possibili (domestica, presso le colonnine in corrente alternata, presso le colonnine in corrente continua), ma, per fare ciò, sarebbe necessario conoscere le tariffe imposte dai singoli Paesi per ognuna di esse e, inoltre, le distribuzioni di probabilità relative all'utilizzo delle stesse in ciascun mercato. Non disponendo di tali informazioni, dunque, al fine di valutare i costi dell'energia sostenuti per i BEVs, ci si è serviti del prezzo al chilowattora corrisposto per la ricarica domestica, ossia la tariffa minima possibile.

A partire dalle fonti sopracitate, per i singoli maggiori mercati è stato possibile ottenere il prezzo del carburante e dell'elettricità relativi al 2023, che vengono riportati di seguito.

	Germania	*Francia*	*Regno Unito*	*Italia*	*Spagna*
Prezzo carburante (€/l)	1,77	1,87	1,68	1,86	1,63
Prezzo elettricità (€/kWh)	0,37	0,24	0,41	0,40	0,21

Tab. 4.9: valori medi dei prezzi del carburante e dell'elettricità per i singoli *major markets* riferiti al 2023

Mentre i valori presentati nella tabella soprastante fanno riferimento ai prezzi del carburante e dell'elettricità registrati nel 2023 in ciascuno dei Paesi considerati, al fine di ottenere i medesimi dati per il secondo anno in esame ci si è serviti di un'assunzione: è stato ipotizzato che essi subiscano una variazione proporzionale all'evoluzione del PIL reale in ognuno dei cinque *major markets*. In particolare, per comprendere l'entità di tale variazione, ci si è serviti del *long-term forecast* elaborato dall'*Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), che viene riportato di seguito.

Dataset: Economic Outlook No 114 - December 2023 - Long-term baseline projections

Time	2023	2030
Country		
France	2.966.070	3.266.167
Germany	4.196.828	4.504.068
Italy	2.410.325	2.574.547
Spain	1.837.847	2.024.713
United Kingdom	3.049.462	3.383.212

Fig. 4.2: previsione circa l'evoluzione del PIL reale dei singoli mercati nel lungo termine. I valori riportati sono in milioni di dollari statunitensi
Fonte: OECD

A partire dai dati precedentemente ottenuti e da quanto emerso dalla figura soprastante, è stato possibile determinare i prezzi del carburante e dell'elettricità relativi al secondo anno preso come riferimento, ossia il 2030.

	Germania	*Francia*	*Regno Unito*	*Italia*	*Spagna*
Prezzo carburante (€/l)	1,89	2,06	1,86	1,99	1,79
Prezzo elettricità (€/kWh)	0,40	0,26	0,46	0,43	0,23

Tab. 4.10: valori medi dei prezzi del carburante e dell'elettricità per i singoli *major markets* riferiti al 2030

Come accennato agli inizi del paragrafo, accanto ai prezzi dell'elettricità e del carburante, sono necessari ulteriori parametri per calcolare i costi mensili sostenuti per l'energia: l'efficienza ed i chilometri percorsi, relativi alle vetture appartenenti ai singoli *car segments*. Per ottenere i primi, ci si è serviti di un database acquisito nuovamente da Standard & Poor's, a partire dal quale, oltre ad innumerevoli altre informazioni, è possibile conoscere il numero di chilometri che ciascun modello di vettura è in grado di percorrere con un litro di benzina o un chilowattora di elettricità. Muovendo da tali dati ed eseguendo alcune elaborazioni successive, è stato immediato ricavare un valore medio dell'efficienza per le vetture appartenenti a ciascun *car segment*.[19] A seguito della determinazione dei dati di interesse, si è ritenuto opportuno effettuare una considerazione: poiché i veicoli venduti nei cinque *major markets* e appartenenti ai singoli segmenti sono pressoché i medesimi, le caratteristiche tecniche

[19] Le operazioni matematiche citate sono state eseguite a partire dai contenuti forniti da S&P *Global Mobility*. L'autorizzazione all'uso delle informazioni della stessa non costituisce un'approvazione del formato, del contesto, del contenuto, della conclusione, dell'opinione o del punto di vista in cui le informazioni di S&P *Global Mobility* o le sue derivazioni sono utilizzate o a cui si fa riferimento nel presente documento.

medie degli stessi non subiscono variazioni in relazione al Paese di volta in volta considerato e, dunque, i valori di efficienza ottenuti possono essere utilizzati senza distinzioni. Nonostante le elaborazioni del parametro in esame, effettuate al 2023, siano state mantenute inalterate tra i diversi mercati, esse sono state fatte evolvere nella transizione tra il primo ed il secondo anno preso come riferimento; le informazioni ottenute a partire dai dati interni, infatti, mostrano che l'efficienza media registrata dalle vetture al 2030 differisce da quella rilevata al 2023 e che, in particolare, subisce una diminuzione all'incirca del 10% per il carburante e un aumento pari indicativamente al 20% per l'elettricità.

Di seguito si procede illustrando l'efficienza media, espressa in km/l e km/kWh, delle *cars* e dei SUVs appartenenti a ciascuna delle *size classes* considerate, rispettivamente al 2023 ed al 2030.

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
2023	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0
2030	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9

Tab. 4.11: valori medi dell'efficienza del carburante espressi in km/l riferiti al 2023 ed al 2030 per ciascun *car segment*

	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
2023	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
2030	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5

Tab. 4.12: valori medi dell'efficienza dell'elettricità espressi in km/kWh riferiti al 2023 ed al 2030 per ciascun *car segment*

A seguito del focus sui parametri descritti nelle righe soprastanti, al fine di giungere al computo totale dei costi dell'energia che devono essere sostenuti dagli acquirenti delle vetture, è opportuno concentrarsi sul contributo mancante, ossia i chilometri percorsi mensilmente. Con l'obiettivo di ottenere tale informazione per ciascuno dei *car segments* individuati, è stato possibile servirsi di NCBS, *New Car Buyers Survey*. La banca dati in questione, la quale viene finanziata dai maggiori costruttori di autovetture, contiene le innumerevoli risposte che coloro i quali hanno completato il processo di acquisto di un'automobile hanno fornito relativamente alla scelta compiuta, alla precedente vettura posseduta ed alle abitudini di utilizzo della stessa. Come conseguenza a ciò, assieme a numerosi altri dati, è stato possibile conoscere il quantitativo di chilometri annui che realmente i rispondenti hanno percorso con la tipologia di veicolo di cui erano dotati. Inoltre, poiché la banca dati concede la possibilità di filtrare i valori per mercato, per *size class* e per *bodytype*, a seguito di alcune elaborazioni, si è stati in grado di giungere al chilometraggio annuo medio percorso dalle vetture appartenenti ai singoli *car segments* in ciascuno dei maggiori mercati. A partire dai dati in questione, poi, è stato immediato ottenere il quantitativo di chilometri mensili.

Nella tabella sottostante, per Paese, viene riportato il numero medio di chilometri percorsi dalle singole tipologie di vetture in un mese. Sebbene i dati presentati di seguito facciano riferimento al 2023, è stato ipotizzato che le percorrenze non subiscano significative variazioni nel corso degli anni e, dunque, esse sono state mantenute invariate ai fini dell'applicazione dei modelli matematici con riferimento al 2030. Accanto a quanto detto, un'ulteriore supposizione che è stata avanzata riguarda la variazione tra i chilometri percorsi dai veicoli dotati di motore termico ed i *Battery Electric Vehicles*: poiché NCBS non fornisce tale livello di dettaglio, è stato assunto che il chilometraggio annuale associato ai molteplici sistemi di propulsione sia il medesimo. I valori riportati di seguito, dunque, fanno riferimento sia alle vetture endotermiche che a quelle elettriche.

	A CAR	*A SUV*	*B CAR*	*B SUV*	*C CAR*	*C SUV*	*D CAR*	*D SUV*	*E CAR*	*E SUV*	*F CAR*	*F SUV*
Germania	746	793	872	908	1.118	1.089	1.250	1.349	1.492	1.463	1.911	1.469
Francia	688	744	903	1.003	1.147	1.261	1.465	1.705	2.147	1.938	1.780	1.469
Regno Unito	737	719	881	958	1.060	1.073	1.153	1.185	1.320	1.230	1.780	1.339
Italia	743	782	925	1.051	1.323	1.312	1.714	1.724	2.457	2.235	1.780	1.469
Spagna	776	882	896	960	1.238	1.105	1.552	1.384	1.878	1.535	1.780	1.469

Tab. 4.13: chilometraggio mensile percorso dalle vetture appartenenti a ciascun *car segment* per i cinque maggiori mercati

4.1.8. Tasse

Accanto ai costi dell'energia descritti nel precedente paragrafo, al fine di valutare il *Total Cost of Ownership* è necessario tenere in considerazione ulteriori contributi che concorrono alle cosiddette spese ricorrenti, tra cui le tasse, i costi della manutenzione ed i premi assicurativi. Prima di procedere concentrando l'attenzione su ciascuno di essi, è opportuno muovere una considerazione: poiché gli importi sopra elencati devono essere tipicamente corrisposti su base annuale, nei paragrafi successivi viene presentata la metodologia utilizzata per ottenere l'intero ammontare che è previsto il possessore di una vettura versi periodicamente allo Stato. A partire dalle somme ottenute, poi, ai fini dell'applicazione dei modelli, si procede riportandole su base mensile.

A seguito della precisazione effettuata, risulta opportuno iniziare trattando la prima delle voci elencate nel paragrafo soprastante, ossia le tasse. Rispetto a quelli menzionati finora, la tassazione risulta essere un parametro estremamente complesso da valutare, in quanto l'ammontare che i consumatori devono allo Stato varia sensibilmente tra i singoli mercati. Una prima distinzione necessaria al fine di determinare l'impatto delle tasse sui costi totali di proprietà permette di scindere tra le tasse di acquisizione e le tasse di possesso: mentre le prime vengono applicate e versate al momento della firma del contratto, sia esso di acquisto o di

locazione, le seconde sono associate al mantenimento del veicolo in questione e devono essere corrisposte con cadenza periodica fino al termine dell'utilizzo dello stesso.

Con l'obiettivo di determinare il valore delle tasse in ciascuno dei mercati considerati, si è partiti cercando di ottenere una panoramica di alto livello circa i singoli contributi che i possessori dei veicoli devono versare nei singoli Paesi presi in esame. Per fare ciò, ci si è serviti di *The good tax guide,* un'analisi comparativa dei sistemi di tassazione dell'automobile in Europa, redatta da *Transport & Environment* (T&E). Tramite tale documento, è stato possibile ricavare delle informazioni complete circa la tassazione che viene applicata alle vetture nei cinque *major markets,* distinguendo tra componenti di acquisizione e di possesso. A partire da quanto ottenuto, poi, si è proceduto approfondendo e cercando di giungere a valori quanto più accurati e consistenti possibili per le voci individuate.

Di seguito, per ciascuno dei Paesi considerati, viene riportato nel dettaglio quanto reperito dal documento sopracitato e dagli approfondimenti successivi.

4.1.8.1. Germania

La Germania risulta essere uno dei pochi Paesi dell'Unione Europea che non prevede l'applicazione delle tasse di acquisizione sulle vetture. Come conseguenza a ciò, tutti i contributi che vengono previsti da tale Stato devono essere versati periodicamente a fronte dell'utilizzo delle vetture stesse. In particolare, la fiscalità annuale che dev'essere pagata sul territorio tedesco è composta da due contributi: il primo è connesso alla cilindrata del motore e il secondo al quantitativo di CO_2 emesso, calcolato in grammi al chilometro. Entrambi, dunque, devono essere corrisposti unicamente da coloro i quali possiedono un veicolo dotato di motore termico, mentre i possessori di BEVs risultano esserne esenti.

Al fine di ottenere l'ammontare che ogni anno dev'essere versato allo Stato per le varie tipologie di vetture, si è proceduto come segue: elaborando le informazioni presenti nel secondo database acquisito da S&P e menzionato in precedenza, è stato possibile conoscere la capacità media del motore, calcolata in centimetri cubi, ed il numero di grammi di CO_2 emessi al chilometro per ciascun *car segment*. A partire da tali valori, dunque, ci si è serviti del modello realizzato da un team interno all'organizzazione, il quale, basandosi sulle indicazioni fornite da T&E e su successive elaborazioni, ha permesso di ottenere i valori desiderati relativi ad entrambi i contributi sopracitati. Nel dettaglio, il modello in questione ha innanzitutto associato a ciascuna tipologia di vettura endotermica (ICEV, HEV, MHEV, PHEV) un fattore espresso in euro su cento centimetri cubi (€/100cm^3), il quale moltiplicasse la cilindrata media al fine di ottenere la fiscalità ricercata. Considerando che ciascun segmento è caratterizzato da un

differente mix di sistemi di propulsione, prima di procedere con il suddetto prodotto, i valori dei singoli fattori sono stati pesati per i volumi registrati dai sistemi di propulsione corrispondenti all'interno di ciascun *car segment*, in maniera tale da conoscere, di volta in volta, l'esatto valore di €/100cm^3 da utilizzare. Secondariamente, il modello in questione è stato anche in grado di associare ad un numero crescente di grammi di CO_2 emessi al chilometro uno specifico ammontare di denaro che si rifacesse alla regolamentazione vigente in Germania. A partire da ciò, dunque, sulla base delle emissioni ottenute dal database precedentemente menzionato, è stato possibile individuare la tassazione dovuta per le vetture appartenenti a ciascuno dei segmenti considerati.

Grazie alla banca dati ed al modello menzionati, è stato possibile ottenere l'ammontare delle tasse di possesso che deve essere corrisposto per ciascun *car segment* in Germania. Sulla base dei valori ottenuti relativamente al 2023, è stato poi possibile elaborare dei *forecasts* circa lo scenario che si prospetta al 2030. In particolare, per quanto concerne il primo contributo, legato alla cilindrata del motore, esso è stato fatto variare in maniera proporzionale alla crescita del PIL reale tra i due anni presi in esame, mentre per quanto riguarda il secondo, il team interno si è occupato di elaborare un'evoluzione basata sui dati reperiti dalle fonti sopracitate e relative al primo anno di riferimento.

4.1.8.2. Francia

A differenza di quanto asserito per la Germania, la Francia prevede una tassazione sulle vetture che è caratterizzata unicamente dalla componente legata all'acquisizione; le tasse di possesso, infatti, sul territorio in esame devono essere corrisposte unicamente per le automobili aziendali. In particolare, la fiscalità che dev'essere corrisposta allo Stato francese al momento della stipula di un contratto di acquisto o di locazione è composta da tre contributi: il primo, denominato tassa regionale di acquisizione o *coût de la carte grise,* è connesso alla potenza del motore, il secondo al quantitativo di CO_2 emesso ed il terzo alla massa del veicolo. Analogamente a quanto osservato per il precedente mercato analizzato, inoltre, anche in Francia la tassazione viene applicata unicamente sui veicoli dotati di motore termico, mentre i BEVs risultano esserne esenti.

Al fine di ottenere l'ammontare che ogni anno dev'essere corrisposto allo Stato per le varie tipologie di vetture, si è proceduto analogamente a quanto visto in precedenza, ossia utilizzando il medesimo database interno per conoscere le informazioni circa la potenza del motore, espressa in chilowatt, i grammi di CO_2 emessi al chilometro e la massa, espressa in chilogrammi, per ciascun *car segment*. Poiché tali dati, alla stregua della cilindrata menzionata

nel paragrafo soprastante, risultano essere caratteristiche tecniche dei veicoli, è stato ipotizzato che non subiscano variazioni in relazione al mercato che di volta in volta viene considerato. A fronte di ciò, dunque, le emissioni medie associate alle vetture appartenenti ai singoli segmenti in Francia sono le medesime rispetto a quelle menzionate in precedenza per la Germania. A partire da tali valori, poi, sono state utilizzate tre procedure distinte per ottenere le singole componenti che concorrono alla determinazione della tassazione sul suolo francese. Per quanto concerne l'ammontare legato alle emissioni di CO_2, ci si è serviti di un modello analogo rispetto a quello utilizzato per la Germania, il quale, basandosi sulle informazioni di T&E e sulla regolamentazione francese, ha consentito di determinare il *malus* che deve essere corrisposto dagli acquirenti di vetture termiche per quantitativi di CO_2 crescenti emessi al chilometro. Sulla base di tali associazioni e delle precedenti informazioni circa le emissioni registrate da ciascuna tipologia di vettura, dunque, è risultato immediato stabilire il valore esatto della tassa da corrispondere in relazione al segmento di appartenenza della stessa. Per conoscere il valore della tassa regionale che dev'essere versata in funzione della potenza dei veicoli, invece, si è proceduto consultando il sito ufficiale dell'amministrazione francese, il quale fornisce la possibilità di calcolare tale somma di denaro mediante un simulatore. In particolare, poiché tale strumento richiede molteplici informazioni in input prima di restituire quanto ricercato, è stato operato inserendo di volta in volta i valori dei chilowatt ottenuti precedentemente dal database e basandosi su alcune assunzioni mantenute costanti in ciascuna iterazione, al fine di ottenere risultati quanto più coerenti possibili. Tra le principali ipotesi che sono state mantenute invariate nei singoli i lanci del simulatore, ci sono la tipologia di veicolo, ossia una *passenger car* ibrida e non ricaricabile ed il luogo di residenza, che è stato supposto essere la capitale Parigi. Sebbene tali assunti abbiano certamente portato a dei risultati che si discostano dalla realtà, essi sono stati necessari al fine di snellire il quantitativo di dati che si sarebbero dovuti gestire qualora si fosse proceduto in maniera precisa e puntuale, ossia simulando, per ciascun valore di potenza, tutti gli scenari ottenuti combinando i diversi sistemi di propulsione con i singoli dipartimenti francesi. Nonostante i valori ottenuti rappresentino nello specifico la tassa regionale imposta nella capitale della Francia per una vettura ibrida caratterizzata da una determinata potenza, dunque, essi permettono di avere una stima del valore del contributo regionale che i possessori di automobili dotate di motore termico si trovano a dover versare. Alle due voci precedentemente menzionate, poi, è stato necessario aggiungere la tassa che dev'essere pagata da coloro i quali detengono una vettura che supera un determinato peso, ossia la *mass tax*. Rispetto alle precedenti, la procedura utilizzata per la valutazione di tale quota è stata più semplice, in quanto essa prevede che vengano versati 10€ per ogni chilogrammo che eccede la soglia fissata a 1800. A fronte di ciò, sulla base delle informazioni circa la massa che sono state

ricavate dal database, è stato calcolato il valore della *mass tax* che dev'essere corrisposta per le vetture appartenenti a ciascun *car segment*.

Partendo dai tre contributi descritti in precedenza, dunque, è stato possibile valutare l'ammontare complessivo delle tasse di acquisizione che devono essere corrisposte in Francia per ogni tipologia di vettura. Sulla base dei valori ottenuti relativamente al 2023, è stato poi possibile elaborare dei *forecasts* circa lo scenario che si prospetta al 2030. In particolare, per quanto concerne l'ammontare della *mass tax* e della tassa regionale, essi sono stati fatti variare in maniera proporzionale alla crescita del PIL reale tra i due anni presi in esame, mentre per quanto riguarda il contributo associato alle emissioni di CO_2, il team interno si è occupato di elaborare un'evoluzione basata sui dati reperiti dalle fonti sopracitate e relative al primo anno di riferimento.

4.1.8.3. Regno Unito

A differenza dei due mercati studiati in precedenza, il Regno Unito è caratterizzato da una fiscalità che contempla entrambe le componenti, di acquisizione e di possesso, le quali dipendono allo stesso modo dai grammi di CO_2 emessi dalle vetture al chilometro. Come conseguenza a ciò, dunque, anche in Gran Bretagna le cosiddette *Vehicle Excise Taxes* vengono applicate unicamente sui veicoli dotati di motore termico, mentre i BEVs risultano esserne esenti.

Al fine di ottenere l'ammontare che ogni anno dev'essere corrisposto allo Stato per le varie tipologie di vetture, si è partiti nuovamente dal database acquisito da S&P, da cui sono stati ricavati i grammi di CO_2 che vengono mediamente emessi al chilometro dalle vetture rientranti nei singoli *car segments*. A fronte dei risultati ottenuti, al fine di individuare le *fiscal bands* previste dalla legislazione britannica, ci si è serviti di Auto Trader, il quale rappresenta il più esteso mercato automobilistico digitale del Regno Unito. Grazie a tale fonte, è stato possibile conoscere quali siano le somme di denaro che, in relazione ai quantitativi di CO_2 emessi al chilometro, devono essere corrisposte sia a fronte della stipula di un contratto per l'acquisto o la locazione di un veicolo, sia annualmente in favore del possesso dello stesso. Inoltre, consultando il sito web in questione, è stato possibile apprendere di un ulteriore contributo alla tassazione, rappresentato dalla quota addizionale fissa che dev'essere versata da coloro i quali possiedono una vettura caratterizzata da un prezzo di listino che supera le £40.000.

Partendo dalle voci citate in precedenza, dunque, è stato possibile valutare l'ammontare complessivo delle tasse che devono essere corrisposte in Regno Unito per ciascuna tipologia di

vettura. Considerando che i dati ottenuti da Auto Trader fanno espressamente riferimento al 2023, al fine di ottenere i medesimi valori al 2030 ci si è serviti di un'assunzione: le *fiscal bands* e la quota *flat* che concorrono alla determinazione della tassazione subiscono un'evoluzione proporzionale a quella del PIL reale in Gran Bretagna tra i due anni presi in esame.

4.1.8.4. Italia

Analogamente a quanto asserito per il Regno Unito, anche in Italia la tassazione sulle vetture prevede il pagamento di una quota associata all'acquisizione delle stesse e un ammontare periodico legato al possesso. A differenza del territorio inglese in cui la fiscalità è strettamente connessa ai grammi di CO_2 emessi, però, in Italia essa dipende unicamente dalla potenza delle vetture, espressa in chilowatt. In particolare, le imposte che devono essere versate sul suolo italiano sono le seguenti: l'Imposta Provinciale di Trascrizione (IPT), il bollo ed il superbollo. Mentre la prima, la quale è legata alla stipula di un contratto di acquisto o di locazione di una vettura, dev'essere corrisposta indipendentemente dal sistema di propulsione della stessa, le successive due, che sono invece versate a fronte del possesso, non vengono applicate sui nuovi BEVs per un arco temporale di cinque anni. Al termine di tale periodo, poi, l'ammontare passa da zero al 25% di quanto viene pagato da un veicolo caratterizzato dalla medesima potenza ma dotato di un motore termico.

Al fine di ottenere l'importo che ogni anno dev'essere corrisposto allo Stato per le varie tipologie di vetture, si è partiti nuovamente dal database interno acquisito da Standard & Poor's, da cui sono state ricavate le informazioni circa i chilowatt che mediamente caratterizzano i singoli *car segments*. A fronte dei risultati ottenuti, è stato poi possibile procedere determinando il valore dei tre contributi sopra menzionati. Per quanto riguarda l'Imposta Provinciale di Trascrizione, essa equivale ad un ammontare pari a €151 nel caso in cui la potenza della vettura sia inferiore a 53kW, mentre per ciascun chilowatt aggiuntivo è richiesto il versamento di ulteriori €3,51. Accanto a questi dati, è opportuno sottolineare come in determinate Province sia prevista un'ulteriore maggiorazione, la quale può arrivare fino al 30% dell'importo complessivo. Sebbene una valutazione precisa dell'IPT preveda l'utilizzo di una media tra le tariffe applicate nelle singole unità territoriali per ciascun valore di potenza, poiché non sono note le maggiorazioni adottate in tutte le centodieci Province italiane, l'Imposta Provinciale di Trascrizione è stata calcolata al netto di tali maggiorazioni. Sulla base dei chilowattora medi ottenuti mediante il database sopracitato, dunque, si è proceduto applicando a ciascun segmento un valore di IPT, calcolato secondo le tariffe minime riportate nelle righe precedenti. A seguito dell'identificazione della tassa di acquisizione, è stato poi possibile determinare il valore del

bollo e del superbollo. Sebbene, come già accennato, entrambi dipendano strettamente dalla potenza, essi vengono calcolati in maniera differente: il primo è stabilito a partire da un tariffario nazionale pubblicato dall'Automobile Club d'Italia, il quale dichiara che per potenze inferiori a 100kW devono essere corrisposti 2,58€/kW e per i chilowatt che eccedono tale soglia la tariffa diventa pari a 3,87€/kW, mentre il secondo è determinato da un importo fisso pari a €20, il quale deve essere versato per ciascun chilowatt di potenza che supera le 185 unità. Analogamente a quanto fatto in precedenza per l'IPT, a partire dalle informazioni ottenute dal database interno e dai dati sopra riportati, è stato possibile applicare a ciascuna tipologia di vettura il valore corretto di bollo e superbollo.

Partendo dai contributi citati in precedenza, dunque, è stato possibile valutare l'ammontare complessivo delle tasse che devono essere corrisposte in Italia per ogni *car segment*. Considerando che gli euro al chilowattora di cui ci si è serviti al fine di determinare l'IPT, il bollo ed il superbollo fanno espressamente riferimento al 2023, al fine di ottenere i medesimi valori al 2030 ci si è serviti di un'assunzione: sebbene le soglie stabilite e utili all'applicazione delle tariffe rimangano invariate, le tariffe stesse subiscono un'evoluzione proporzionale a quella del PIL reale in Italia tra i due anni presi in esame.

4.1.8.5. Spagna

L'ultimo mercato preso in considerazione, ossia la Spagna, si trova perfettamente in linea con i precedenti due per quanto concerne le componenti che caratterizzano la tassazione relativa alle vetture: anche sul territorio spagnolo viene pagata una quota connessa all'atto di acquisto o di locazione delle stesse, il cui valore dipende dai grammi di CO_2 emessi al chilometro, e, successivamente, viene versato un ammontare periodico associato al loro possesso, determinato in base alla potenza. Analogamente a quanto evidenziato per l'Italia, anche in Spagna i veicoli elettrici non sono esenti dalla tassazione; nonostante ai BEVs non venga applicata la tassa di acquisizione, infatti, i possessori di tali vetture sono tenuti al pagamento del contributo legato all'utilizzo delle stesse.

Al fine di ottenere l'ammontare che ogni anno dev'essere corrisposto allo Stato per le varie tipologie di vetture, si è nuovamente partiti dal database interno fornito da S&P, in maniera tale da disporre del numero di grammi di CO_2 emessi al chilometro e dei chilowatt di potenza che mediamente sono associati ai singoli *car segments*. A partire da tali valori, dunque, è stato possibile quantificare le due componenti sopracitate che contribuiscono alla tassazione. Per quanto concerne l'ammontare legato all'atto di acquisto o locazione, chiamato *Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Traspuerte* (IEDMT), si è proceduto consultando la

Motor Vehicles Registration Car Statistic, la quale viene pubblicata dall'Agencia Tributaria spagnola e permette di conoscere le aliquote fiscali applicate a ciascuna delle quattro categorie di veicoli, determinate in base ai grammi di CO_2 emessi al chilometro. Sulla base dei valori medi elaborati a partire dal database e delle *tax-rates* a disposizione, dunque, è stato possibile calcolare agevolmente il valore del IEDMT per ognuno dei segmenti considerati: in relazione al numero di grammi di CO_2 emessi al chilometro è stata identificata la corretta aliquota fiscale, la quale è stata moltiplicata per il MSRP di riferimento. A seguito dell'identificazione della tassa di acquisizione, è stato poi possibile determinare il valore del *Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica* (IVTM). Rispetto al IEDMT, l'imposta di circolazione risulta essere più complessa da valutare, in quanto in Spagna essa dipende da città a città e non vi è una regolamentazione che uniformi la quota su tutto il territorio. Al fine di ricavare un valore da associare a tale tassa, dunque, ci si è basati sull'indicazione fornita da Automobilisti Europei Associati (AEA) circa i prezzi applicati nelle singole Provincie per ogni *range* di potenza e, a fronte di ciò, è stata calcolata una media di tutti i contributi. In questo modo, sulla base del valore medio ottenuto per ciascun intervallo e delle informazioni ricavate dal database, è stato possibile associare la somma di denaro corretta da corrispondere per ciascun segmento.

Partendo dai due contributi sopracitati, dunque, è stato possibile valutare l'ammontare complessivo delle tasse che devono essere corrisposte in Spagna per ciascuna tipologia di vettura. Considerando che i dati utilizzati per ricavare il IEDMT ed il IVTM fanno espressamente riferimento al 2023, al fine di ottenere i medesimi valori al 2030 ci si è serviti di un'assunzione: le aliquote fiscali per ciascuna categoria di vetture ed i prezzi da corrispondere in relazione alla potenza del motore subiscono un'evoluzione proporzionale a quella del PIL reale in Spagna tra i due anni presi in esame.

4.1.9. Costo della manutenzione

A seguito dell'approfondimento condotto in merito alla tassazione, al fine di valutare il *Total Cost of Ownership* è necessario tenere in considerazione ulteriori contributi che concorrono alle cosiddette spese ricorrenti, tra cui i costi di manutenzione.

Analogamente a quanto asserito per la fiscalità, anche la valutazione dei costi di manutenzione risulta essere estremamente complessa; la spesa media per il tagliando, infatti, innanzitutto dipende sensibilmente dalla tipologia di intervento che viene eseguito, secondariamente cambia in base all'autofficina o al meccanico specializzato cui viene richiesto lo stesso e, da ultimo, subisce significative variazioni in relazione al mercato preso in esame. Al fine di ottenere i costi medi annui necessari per la manutenzione delle differenti tipologie di

veicoli, sarebbe stato necessario disporre di un database, il quale permettesse di conoscere le somme di denaro che annualmente devono essere versate per gli interventi manutentivi dei molteplici modelli di autovettura venduti per ciascuno dei Paesi presi in esame. Non essendo in grado di avere accesso a tale tipologia di informazioni, è stato necessario procedere in un modo alternativo. Il punto di partenza è risultato essere il mercato italiano, e, nel dettaglio, mediante il contributo fornito dal *Technical Service Manager* dell'area *Enlarged Europe* e dal proprio team, è stato possibile conoscere l'ammontare medio che viene speso annualmente in interventi manutentivi per un campione di vetture endotermiche prodotte e vendute da Stellantis. Sulla base dei valori a disposizione, dunque, sono state effettuate successive elaborazioni, le quali hanno consentito dapprima di collocare i veicoli in esame all'interno dei rispettivi *car segments* e, in secondo luogo, di calcolare delle medie matematiche che rappresentassero i costi dei tagliandi per i suddetti segmenti. A partire da tali informazioni, poi, è stato immediato ottenere l'ammontare dei medesimi oneri associati i veicoli elettrici; alcune ricerche, infatti, hanno dimostrato che i BEVs sono soggetti a costi di manutenzione che sono inferiori di circa il 30% rispetto ai corrispettivi endotermici. Partendo dai valori precedentemente individuati e applicando ad essi il fattore di riduzione sopracitato, dunque, è stato possibile ottenere i costi annui di manutenzione ordinaria per le molteplici categorie di veicoli elettrici.

Sebbene tramite la procedura descritta sia stato possibile ottenere quanto desiderato, gli oneri ricavati fanno riferimento unicamente al mercato italiano. Avendo la necessità di ottenere la medesima informazione per i quattro Paesi rimanenti, si è proceduto come segue. Innanzitutto, è stato arbitrariamente ipotizzato che la spesa annuale per il tagliando sia costituita per metà dai costi della manodopera e per metà dai costi dei materiali necessari e, secondariamente, è stato assunto che i componenti che vengono sostituiti durante la manutenzione ordinaria siano caratterizzati dal medesimo valore in ciascuno dei cinque *major markets*. A fronte delle suddette ipotesi, risulta semplice notare che ciò che cambia tra i singoli Stati considerati è unicamente il costo del lavoro. Al fine di individuare tale onere per ognuno dei mercati, dunque, è stato possibile partire dalla spesa per la manodopera determinata per l'Italia e procedere moltiplicandola per un fattore rappresentativo del delta percentuale tra il PIL reale del Paese di volta in volta considerato ed il Prodotto Interno Lordo dello Stato italiano.

Servendosi delle assunzioni e della metodologia menzionata nelle righe soprastanti, si è stati in grado di stimare i costi di manutenzione annuali che devono essere sostenuti nei cinque *major markets* per le vetture appartenenti ai singoli segmenti. Sebbene tali risultati siano stati ottenuti con riferimento al 2023, ossia al primo dei due anni presi in esame, la procedura adottata per ricavare i medesimi valori riferiti al 2030 è risultata essere molto simile. Innanzitutto, è stato ipotizzato che i costi dei componenti sostituiti durante il tagliando non

varino nel corso degli anni e che, quindi, rimangano inalterati rispetto al 2023. Successivamente, partendo nuovamente dall'Italia, è stata determinata la quota parte dei costi della manodopera ed è stato supposto che essa, dal 2023 al 2030, evolva in maniera proporzionale rispetto al PIL reale. Dopo aver moltiplicato il costo del lavoro ottenuto relativamente al 2023 per il tasso di crescita reale del Prodotto Interno Lordo italiano ed aver aggiunto a tale risultato l'ammontare dei costi associati alle materie prime ed ai componenti, dunque, è stato possibile ricavare i costi dei tagliandi per ciascun *car segment* in Italia al 2030. Sulla base di questi, al fine di ottenere i medesimi valori per i rimanenti mercati, è stata applicata la medesima procedura descritta in precedenza, utilizzando i delta percentuali tra il PIL reale del Paese di volta in volta considerato e quello dello stato italiano.

4.1.10. Costo dell'assicurazione

Al fine di procedere considerando tutti i contributi di cui ci si serve per la determinazione delle spese ricorrenti precedentemente menzionate, all'interno della seguente sezione vengono trattati i costi dell'assicurazione e, nel dettaglio, i premi associati alla Responsabilità Civile Auto (RCA) ed alla polizza furto e incendio. Sebbene la seconda, a differenza della prima, non rappresenti una sottoscrizione obbligatoria, bensì opzionale, è stato scelto di includerla ugualmente nella valutazione degli oneri assicurativi, considerando il numero sempre maggiore di acquirenti ed utilizzatori di vetture che si impegnano a siglarla.

Con lo scopo di ottenere un valore quanto più preciso possibile dell'importo da corrispondere, sarebbe opportuno servirsi di un database o una fonte esterna che collezioni, per le singole compagnie assicurative, i premi relativi a ciascun modello di vettura in ognuno dei cinque mercati considerati. Partendo da tali dati, risulterebbe immediato classificare i veicoli per categorie ed ottenere le medie dei valori di interesse per ciascuna di esse. Non avendo accesso a tale tipologia di informazioni, però, al fine di determinare il valore della RC Auto e della polizza furto e incendio è stata utilizzata una metodologia alternativa. Mediante piattaforme online che consentono la comparazione dei costi assicurativi, è stato possibile ottenere un preventivo circa l'onere che, in Italia, dev'essere corrisposto a fronte delle due sottoscrizioni sopracitate per un campione ridotto di modelli di autovettura, composto da versioni endotermiche ed elettriche. Sulla base delle informazioni a disposizione, non sufficienti per determinare dei valori medi per segmento, si è stati in grado di comprovare una correlazione tra il premio assicurativo che dev'essere versato ed il prezzo delle suddette vetture. In particolare, a partire dai dati in possesso, sono stati individuati dei fattori moltiplicativi che, legati alla frazione centesima del MSRP medio dei *car segments*, fossero in grado di generare

una stima consistente e verosimile degli oneri associati alla RC Auto ed alla polizza furto e incendio.

Per quanto riguarda il premio assicurativo che dev'essere obbligatoriamente corrisposto a fronte dell'utilizzo di una vettura, il valore degli "*insurance factors*" di cui ci si è serviti registra una dipendenza dal segmento di riferimento e, nel dettaglio, diminuisce al crescere della classe dimensionale. La ragione di ciò risiede nel fatto che, nonostante l'entità della polizza RC Auto dipenda dalla tipologia del veicolo, altri elementi concorrono a determinarla, tra cui l'età del conducente e la classe di merito a cui l'assicurato appartiene. Mentre l'incremento della quota da versare a fronte del passaggio a *size classes* più grandi viene già catturato dalla correlazione creata con il MSRP, il *trend* decrescente dei fattori moltiplicativi all'aumentare della classe dimensionale permette di rappresentare il contributo degli altri elementi citati; si suppone, infatti, che assicurati caratterizzati da giovane età, i quali partono da classi di merito sfavorevoli, acquistino o utilizzino principalmente vetture appartenenti ai *car segments* più piccoli, le quali sono contraddistinte da minori costi.

A differenza di quanto asserito per la RC Auto, per la determinazione del premio associato alla polizza furto e incendio, il fattore moltiplicativo correlato al MSRP è stato considerato costante e, quindi, non dipendente dal segmento di riferimento. In questo caso, la ragione risiede nel fatto che l'onere connesso all'assicurazione in questione dipende in maniera preponderante dalla tipologia di veicolo e tale *link* viene catturato mediante la correlazione creata con il MSRP. Oltre a ciò, il valore dell'importo versato a fronte della sottoscrizione in esame varia anche in funzione di fattori di rischio connaturati alla zona di residenza, ai quali, però, nei modelli sviluppati all'interno del seguente elaborato, non si è stati in grado di dare rilievo.

Nella tabella seguente vengono presentati i fattori moltiplicativi utilizzati ai fini della determinazione dei costi delle polizze RC Auto e furto e incendio per ciascuno dei *car segments* considerati, relativamente al mercato italiano. Come è possibile evincere osservando quanto riportato, è stato assunto che tali fattori non varino tra veicoli dotati di motore termico e BEVs, ed è proprio per tale ragione che essi sono stati presentati non differenziando in base alla tipologia di vettura.

Polizza assicurativa	*A CAR*	*A SUV*	*B CAR*	*B SUV*	*C CAR*	*C SUV*	*D CAR*	*D SUV*	*E CAR*	*E SUV*	*F CAR*	*F SUV*
RC Auto	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5
Furto e incendio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Tab. 4.14: fattori moltiplicativi per l'ottenimento dell'entità delle polizze RC Auto e furto e incendio per i singoli *car segments.* Il valore dei fattori riportati fa riferimento unicamente al mercato italiano

Dopo aver calcolato il valore dei premi assicurativi di interesse per l'Italia, è stato necessario valutare l'entità dei costi sostenuti per le medesime polizze nei rimanenti *major markets*. Al fine di fare ciò, ci si è serviti di un articolo pubblicato sul Il Giornale, il quale ha riportato la spesa media sostenuta per la polizza RC Auto in ciascuno dei mercati considerati. Partendo da tali dati, dunque, è stato possibile comprendere le differenze percentuali tra gli oneri assicurativi italiani e quelli caratterizzanti gli altri Paesi. I suddetti delta, successivamente, sono stati di volta in volta applicati a quanto precedentemente ottenuto relativamente ai singoli *car segments* per ricavare i valori di interesse. Sebbene ciò abbia rappresentato una forte approssimazione, le medesime differenze sono state utilizzate sia per il calcolo dell'ammontare della polizza RC Auto, sia per la determinazione dell'entità della furto e incendio nei mercati rimanenti.

Servendosi delle assunzioni e della metodologia menzionata nelle righe soprastanti, è stato possibile stimare i costi annui che, con riferimento al 2023, devono essere sostenuti per l'assicurazione nei cinque *major markets*. A partire dai valori ottenuti, poi, al fine di conoscere i medesimi oneri per il secondo anno preso come riferimento, ci si è serviti di un'ipotesi: i premi assicurativi subiscono un'evoluzione proporzionale a quella del PIL reale registrata nei singoli mercati considerati.

4.1.11. Costo dei pedaggi

Accanto alle voci riportate in precedenza, l'ultimo contributo che concorre alla determinazione delle spese ricorrenti al fine del calcolo del *Total Cost of Ownership* risulta essere il costo dei pedaggi.

Con l'obiettivo di valutare l'ammontare in questione, si è proceduto come segue. Innanzitutto, a partire dalla banca dati NCBS e a fronte di successive elaborazioni, è stato possibile ottenere il numero di chilometri mensili che, rispetto al totale, vengono percorsi in autostrada da ciascuna tipologia di vettura. Come anticipato in precedenza, poiché la *New Car Buyers Survey* racchiude le risposte alle interviste fatte agli acquirenti di nuovi veicoli, i dati che si è stati in grado di ricavare per ciascun mercato, seppur mediati, sono reali. A seguito dell'ottenimento di tali valori, si è proceduto determinando il prezzo medio dei tratti autostradali in ciascuno dei Paesi considerati, espresso in euro al chilometro. In particolare, al fine di fare ciò, sono state effettuate numerose ricerche sul web, dalle quali è stato possibile reperire le seguenti tariffe, relative al 2023: in Francia il prezzo della percorrenza in autostrada è mediamente pari a 0,09€/km, in Italia 0,08€/km, in Spagna 0,10€/km, mentre in Germania e nel Regno Unito le principali tratte autostradali non sono soggette al pagamento di alcun pedaggio.

A fronte di tali dati e dei chilometri mensili che, per ciascun *car segment*, sono stati ricavati da NCBS, è stato possibile ottenere l'incidenza del costo dei pedaggi su base mensile.

Mentre ciò che è stato asserito nelle righe soprastanti fa riferimento all'ammontare mediamente speso nei cinque *major markets* al 2023, per quanto concerne i dati relativi al 2030 è stato necessario effettuare delle assunzioni. Innanzitutto, i prezzi medi della percorrenza in autostrada sono stati fatti evolvere proporzionalmente al PIL reale dei singoli Paesi considerati e, secondariamente, il numero di chilometri percorsi mensilmente in autostrada da ciascuna tipologia di vettura è stato ipotizzato rimanga il medesimo. Per concludere, un aspetto che risulta interessante notare relativamente alla voce di costo in esame è il seguente: a differenza dei parametri analizzati in precedenza, gli oneri associati ai pedaggi risultano essere gli stessi sia per le vetture dotate di motore termico che per i BEVs. Nonostante rilevino all'interno della valutazione del *Total Cost of Ownership*, dunque, essi non concorrono a pesare maggiormente su una delle due classi di veicoli.

4.2. Analisi dei risultati: gli scenari al 2023 ed al 2030

A seguito della descrizione dei parametri utilizzati, delle fonti da cui sono stati desunti e delle assunzioni ad essi sottostanti, risulta opportuno procedere mediante l'analisi dei risultati ottenuti a fronte dell'utilizzo degli stessi all'interno delle formule matematiche presentate nel secondo capitolo. Con lo scopo di raggiungere tale obiettivo, nei seguenti paragrafi ci si propone innanzitutto di presentare i valori derivati dall'applicazione di ciascuno dei modelli, rispettivamente al 2023 ed al 2030 e, successivamente, di commentare gli stessi.

4.2.1. Scenario 2023: presentazione e confronto dei risultati per modello, per segmento e per mercato

A seguito del reperimento di tutti i dati necessari per il calcolo del *Total Cost of Ownership*, sono state applicate le due formule matematiche descritte in precedenza, in maniera tale da disporre degli scenari relativi al 2023. Prima di confrontare i risultati ottenuti a fronte della suddetta applicazione per modello, mercato e segmento, però, si ritiene opportuno procedere presentandoli. All'interno delle due tabelle riportate di seguito, dunque, vengono illustrati i valori dei costi totali di possesso e gestione che, per singolo *car segment* e *major market*, devono essere sostenuti dai consumatori rispettivamente nel caso di stipula di un contratto di finanziamento con la corresponsione di maxi-rata finale oppure di *leasing*. [20]

[20] Per un dettaglio circa l'applicazione dei modelli con riferimento al 2023, è possibile consultare l'appendice B

Scenario 2023 – modello uno																								
	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
GER	€372	€384	€456	€562	€709	€742	€1.102	€1.106	€1.358	€1.439	€2.152	€1.723	€407	€217	€442	€490	€491	€662	€645	€746	€1.416	€1.167	€1.596	€1.296
FRA	€348	€382	€464	€570	€734	€783	€1.232	€1.271	€1.621	€1.735	€2.465	€1.950	€431	€236	€479	€568	€572	€824	€485	€912	€1.682	€1.224	€1.849	€1.323
UK	€372	€393	€459	€577	€744	€798	€1.271	€1.218	€1.720	€1.769	€3.017	€2.193	€502	€332	€577	€591	€661	€788	€852	€1.002	€1.931	€1.396	€2.188	€1.582
ITA	€396	€425	€483	€564	€677	€725	€1.261	€1.146	€1.854	€1.757	€2.428	€1.909	€480	€348	€547	€711	€618	€839	€965	€1.194	€1.780	€1.342	€1.888	€1.407
SPA	€296	€353	€401	€470	€611	€629	€1.068	€988	€1.405	€1.446	€1.969	€1.901	€220	€165	€356	€409	€473	€673	€752	€822	€1.648	€1.190	€1.832	€1.329

Tab. 4.15: valori mensili di *Total Cost of Ownership* ottenuti applicando il primo modello sviluppato utilizzando i dati al 2023. Gli importi riportati fanno riferimento ai singoli *car segments* considerati e sono differenziati per mercato

Scenario 2023 – modello due																								
	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
GER	€393	€407	€484	€600	€755	€799	€1.182	€1.200	€1.449	€1.573	€2.286	€1.899	€438	€239	€484	€545	€544	8€737	€732	€845	€1.586	€1.318	€1.792	€1.471
FRA	€370	€404	€492	€607	€780	€837	€1.305	€1.360	€1.710	€1.866	€2.599	€2.122	€466	€261	€523	€618	€620	€891	€580	€997	€1.821	€1.359	€2.010	€1.480
UK	€396	€418	€490	€617	€792	€856	€1.345	€1.312	€1.800	€1.898	€3.102	€2.363	€541	€359	€623	€650	€716	€868	€935	€1.093	€2.074	€1.544	€2.353	€1.754
ITA	€415	€444	€509	€602	€726	€782	€1.330	€1.236	€1.930	€1.887	€2.553	€2.079	€513	€367	€587	€754	€670	€907	€1.033	€1.261	€1.927	€1.484	€2.058	€1.572
SPA	€320	€377	€432	€512	€664	€690	€1.150	€1.083	€1.506	€1.581	€2.134	€2.067	€263	€190	€399	€458	€524	€742	€826	€905	€1.791	€1.325	€1.998	€1.487

Tab. 4.16: valori mensili di *Total Cost of Ownership* ottenuti applicando il secondo modello sviluppato utilizzando i dati al 2023. Gli importi riportati fanno riferimento ai singoli *car segments* considerati e sono differenziati per mercato

4.2.1.1. Confronto tra modelli: considerazioni di base e valutazione dell'impatto delle possibili scelte del consumatore

A partire dagli importi presentati, è possibile procedere effettuando i confronti menzionati in precedenza e, innanzitutto, risulta essere di interesse raffrontare i risultati ottenuti mediante i due modelli, senza scendere nel dettaglio del sistema di propulsione, del *car segment* o dei mercati, al fine di comprenderne le differenze.

Osservando i valori illustrati nelle tabelle sopra riportate, è immediato notare come, sebbene diversi, i costi totali di possesso e di gestione derivanti dall'utilizzo delle due formule matematiche siano estremamente coerenti; qualora si procedesse calcolando i delta tra gli importi determinati a partire dal secondo e dal primo modello, infatti, si otterrebbe quanto segue: di segmento in segmento, la discrepanza associata a ciascuno dei mercati risulta essere confrontabile, ma essa aumenta progressivamente al crescere della classe dimensionale. Tale considerazione trova giustificazione nella maniera in cui sono stati costruiti i due modelli e, conseguentemente, in ciò che ognuno è in grado di catturare. In particolare, analizzando le componenti che, in entrambi i casi, permettono di giungere al *Total Cost of Ownership,* è possibile facilmente notare come esse siano le medesime e, inoltre, per quanto concerne l'insieme delle spese ricorrenti e dei costi dell'energia, come essi siano stati anche calcolati nello stesso modo. Ciò che permette di distinguere i due modelli in questione e che determina

il delta sopracitato, dunque, è il canone mensile che dev'essere versato a fronte dell'acquisto o della fruizione delle vetture e, nel dettaglio, il costo del finanziamento che concorre a quantificarlo; poiché tale onere percentuale impatta sull'ammontare calcolato principalmente a partire dal MSRP, la differenza registrata in termini di costi totali di possesso ed utilizzo tra i due modelli diviene via via maggiore con l'incremento della *size class*.

Sebbene quanto detto permetta di individuare la ragione alla base del delta precedentemente menzionato, non è ancora stato sottolineato quanto esso effettivamente rappresenti per il potenziale acquirente o utilizzatore di un veicolo, ossia colui del quale il c*ar maker* considerato ha assunto il punto di vista. In particolare, tale discrepanza definisce la somma che, qualora opti per il *leasing*, il consumatore si trova a dover versare a fronte dell'intero servizio e, dunque, dell'opportunità che ha la possibilità di cogliere. A differenza della formula di acquisto mediante finanziamento, la quale vincola il consumatore in questione a concludere il pagamento per intero della vettura, divenendone l'effettivo proprietario, il contratto di locazione è in grado di garantire una maggiore flessibilità connessa al medio termine. Il delta che rappresenta l'elemento differenziante tra i due modelli, dunque, non è altro che il prezzo che dev'essere corrisposto a fronte della fruizione di una vettura non di proprietà e della libertà, al termine del periodo stabilito, di scegliere se acquistarla definitivamente oppure sostituirla.

A fronte di quanto osservato mettendo in relazione i due modelli sviluppati, considerando il punto di vista assunto, potrebbe risultare di interesse anche comprendere come evolva la differenza precedentemente sottolineata all'aumentare del numero dei periodi previsti dai contratti in esame, il quale rappresenta l'unica variabile scelta dal consumatore e sulla quale egli può agire. In particolare, al fine di studiare il suddetto impatto, la durata stabilita rispettivamente per il credito privato ed il *leasing* è stata fatta evolvere dai trentasei, assunti dal modello di base, ai quarantotto e, infine, ai sessanta mesi; sebbene i contratti stipulati per la concessione di finanziamenti possano protrarsi per un periodo di tempo più lungo, infatti, tendenzialmente quelli di locazione possono essere estesi al massimo per cinque anni. A partire dalle formule matematiche descritte, con l'obiettivo di simulare gli scenari sopracitati, di volta in volta è stato opportuno procedere modificando non soltanto la variabile di interesse, ma anche un altro parametro che dipende strettamente da essa, ossia il *residual value*; nel momento in cui la durata del credito o del *leasing* si protrae, infatti, il valore residuo che la vettura detiene al termine degli stessi è certamente minore. Al fine di conoscere l'ammontare della quota residuale che il consumatore si trova a dover versare al termine del finanziamento o di cui dispone a seguito della locazione in ciascuno degli scenari ipotizzati, si è proceduto nel seguente modo: per quanto riguarda la prospettiva inerente la stipula di contratti di quattro anni, ci si è

basati nuovamente su dati interni, ottenuti a partire da differenti fornitori tra cui Autovista, mentre relativamente allo scenario che contempla durate contrattuali di cinque anni, è stata utilizzata un'assunzione, la quale prevede che la decrescita del parametro in esame sia lineare di anno in anno.

A seguito della determinazione dei *residual values* desiderati e della successiva applicazione dei modelli sviluppati, per entrambi è stato possibile ottenere l'ammontare del *Total Cost of Ownership* relativo a ciascun segmento e mercato di riferimento, rispettivamente a fronte di quattro e cinque anni di durata contrattuale. Sebbene a partire da tali importi si sia stati in grado di calcolare i delta desiderati per singolo *major market* e *car segment*, i risultati che si ritiene di rilievo presentare scendono ad un livello di dettaglio minore; l'obiettivo di quanto si ha intenzione di illustrare, infatti, è quello di far comprendere come, mediamente, la discrepanza in termini di costi totali di possesso e gestione tra il secondo ed il primo modello evolva al variare della durata contrattuale considerata. Al fine di raggiungere lo scopo prefissato, a partire dalle differenze ottenute originariamente per tutti e tre gli scenari, innanzitutto è stata calcolata una media pesata per i volumi di vendita che, nell'anno in analisi, i *car segments* in questione hanno registrato per i due sistemi di propulsione in ciascuno dei mercati, i quali sono stati ottenuti elaborando le informazioni contenute in un database di Stellantis, che prende il nome di *Segmentation Forecast*. In questo modo, per ogni prospettiva, si è stati in grado di definire un'unica differenza associata al singolo *powertrain,* che differisse in relazione al Paese di riferimento. Secondariamente, muovendo da quanto precedentemente ottenuto, è stata effettuata una media aritmetica, la quale, per ognuno dei tre scenari di interesse, consentisse di determinare una discrepanza ultima tra i due modelli, indipendente dal *major market* di riferimento ma unicamente correlata alla tipologia di motore. A seguito delle operazioni descritte, dunque, è stato possibile giungere a delta univoci per ciascuna prospettiva analizzata, i quali vengono illustrati nel grafico sottostante.

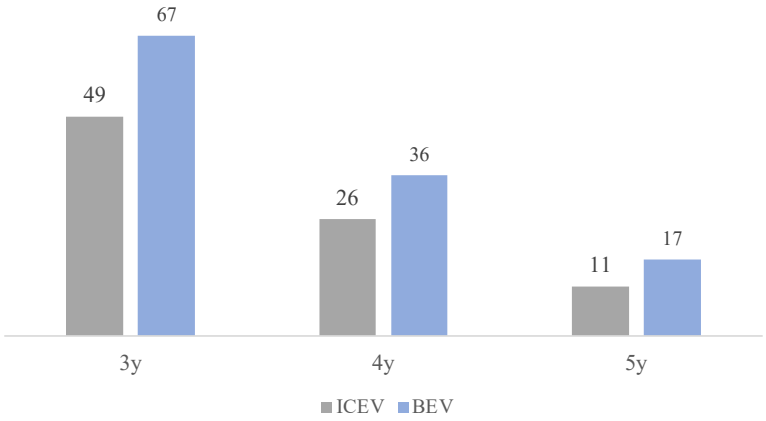

Fig. 4.3: differenze tra i risultati ottenuti dall'applicazione rispettivamente della seconda e della prima formula matematica sviluppate, al variare della durata del contratto stipulato. I delta sono stati desunti a partire dai dati relativi al 2023

Come si può facilmente evincere dalla figura sopra riportata, la differenza media tra gli importi determinati utilizzando le due formule matematiche si riduce progressivamente all'aumentare della durata dei contratti stipulati, indipendentemente dal sistema di propulsione considerato. Tale evidenza potrebbe essere giustificata ricordando che il delta graficato è determinato dal diverso impatto che, nei due modelli, il canone mensile versato a fronte dell'acquisto o dell'utilizzo di una vettura ha sul *Total Cost of Ownership* risultante. Sulla base di ciò, dunque, si potrebbe affermare che, dilazionando l'ammontare in questione per un numero di periodi maggiore, l'incidenza mensile si riduce e, nel dettaglio, lo fa più in maniera più evidente laddove essa è più elevata, permettendo ai risultati dei due modelli di avvicinarsi.

Sebbene ad ora si sia tentato unicamente di trovare una motivazione al fenomeno registrato, risulta anche importante comprendere quali siano le implicazioni dello stesso dal punto di vista del consumatore che si accinge alla stipula di uno dei due contratti in questione. In particolare, nonostante l'evidenza riscontrata possa apparire positivamente dal punto di vista meramente economico, risulta opportuno considerare che, estendendo la durata contrattuale, le due formule di finanziamento iniziano ad assumere dei connotati maggiormente similari; qualora il *leasing* venisse protratto per cinque anni, infatti, la flessibilità che tipicamente lo caratterizza perderebbe parte del proprio valore: il periodo di fruizione si avvicinerebbe a quello di una proprietà breve ed il valore residuo che, al termine del contratto, potrebbe essere utilizzato per sostituire la vettura si contrarrebbe. Sebbene la scelta possa sembrare più semplice dal punto di vista monetario, dunque, essa concettualmente rimane legata alle esigenze di flessibilità ed alle preferenze del singolo. Alle dissertazioni fatte, inoltre, è opportuno aggiungere un'ulteriore osservazione: i risultati cui si è giunti sono stati ottenuti mantenendo costanti i tassi di interesse ed i costi del servizio per ciascuna prospettiva, poiché non si è stati

in grado di catturare le differenze che interessano gli stessi nel passaggio dai tre ai cinque anni di durata contrattuale. Incrementando la precisione associata all'applicazione dei modelli e, di conseguenza, ai risultati, dunque, si potrebbe garantire ai consumatori elementi maggiormente dettagliati a supporto delle proprie valutazioni economiche.

A fronte di quanto asserito nelle righe soprastanti, sebbene possano sembrare estremamente simili, i due modelli sviluppati, con le rispettive declinazioni, sono in grado di fornire informazioni di rilievo e di permettere ai potenziali acquirenti o fruitori di nuovi veicoli di optare per la soluzione maggiormente adatta alle proprie esigenze, aumentandone la consapevolezza. Nonostante quanto detto, poiché numericamente tali modelli risultano essere del tutto coerenti, al fine di scendere ad un maggior livello di dettaglio, confrontando i risultati ottenuti relativamente agli ICEVs ed i BEVs per i singoli mercati e *car segments*, si procede servendosi di uno soltanto dei due e, in particolare, del primo, il quale assume il punto di vista di un consumatore che si accinge a comprare una vettura mediante la formula del finanziamento con maxi rata finale; riportare di volta in volta i valori di *Total Cost of Ownership* determinati a partire da entrambi, infatti, risulterebbe oltremodo ridondante.

4.2.1.2. Confronto tra mercati

Dopo aver effettuato un confronto di alto livello tra i due modelli utilizzati, risulta opportuno approfondire maggiormente, raffrontando i costi totali di proprietà e di gestione che, servendosi la prima formula matematica, sono stati determinati per ciascuno dei mercati considerati. Al fine di operare la comparazione menzionata, si procede valutando parallelamente due aspetti: in primo luogo, quali siano i Paesi che richiedono il maggiore esborso a fronte dell'acquisto delle vetture e, secondariamente, in quali di essi, al 2023, le versioni endotermiche risultano essere maggiormente convenienti rispetto a quelle elettriche. Considerando che, per eseguire l'analisi in questione, non si utilizzano le informazioni di dettaglio associate ai singoli *car segments*, si è proceduto calcolando una media del *Total Cost of Ownership* per mercato e per sistema di propulsione. In particolare, la suddetta media è stata ottenuta pesando l'ammontare determinato per ciascuna tipologia di vettura rispetto ai volumi di vendita che, nell'anno in analisi, il *car segment* in questione ha registrato, i quali sono stati nuovamente ottenuti elaborando le informazioni contenute all'interno del *Segmentation Forecast* citato in precedenza.

A fronte della decisione motivata nelle righe soprastanti e delle operazioni matematiche da essa derivate, è stato possibile giungere ai valori medi del costo totale di proprietà e gestione, calcolati per ciascuno dei mercati considerati e relativi ai due sistemi di propulsione in analisi.

Gli importi in questione sono presentati all'interno della figura sottostante, la quale consente di osservare in maniera chiara lo scenario che si propone al 2023: mentre l'altezza del torrino rappresenta la media aritmetica del *Total Cost of Ownership*, ottenuta a partire dagli oneri determinati per i singoli mercati, gli indicatori colorati raffigurano la distribuzione di questi ultimi rispetto al valore medio.

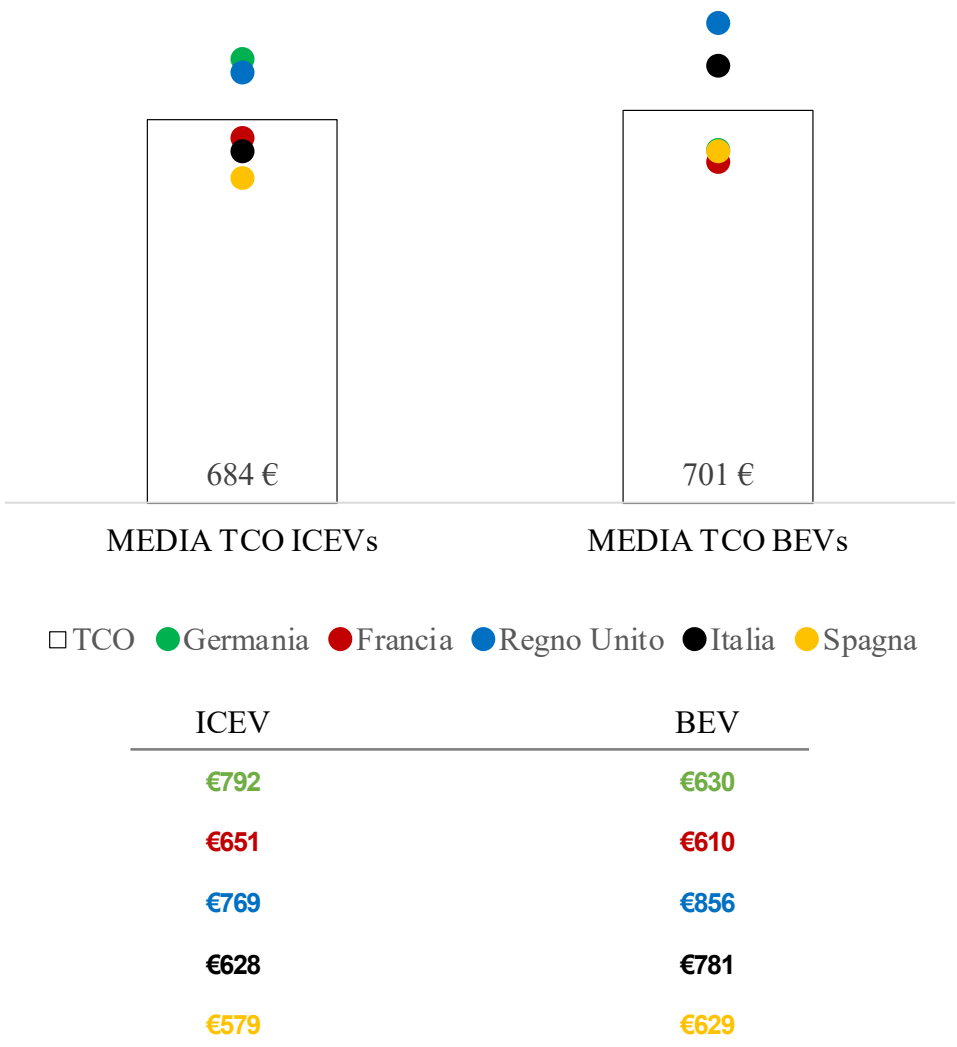

Fig. 4.4: valori di *Total Cost of Ownership* medi per mercato e per sistema di propulsione, ottenuti dai dati relativi al 2023

Osservando la figura soprastante, il primo messaggio che si è in grado di catturare è il seguente: nel 2023, all'interno del perimetro dei G5, un BEV risulta essere mediamente meno conveniente rispetto ad una corrispettiva versione endotermica. Nonostante ciò, qualora si procedesse calcolando il delta esistente tra il *Total Cost of Ownership* medio associato ai due sistemi di propulsione, si noterebbe quanto effettivamente esso sia contenuto; tale discrepanza, infatti, ammonta a €17. Al fine di comprendere quali siano i mercati che maggiormente concorrono ad alimentare l'affermazione fatta in precedenza e quali altri contribuiscano a mitigarla, è

necessario valutare l'entità dei costi totali di proprietà ed utilizzo associati ad ognuno. Prima di fare ciò, però, si ritiene opportuno ricordare che il MSRP medio a partire dal quale sono stati determinati gli oneri mensili è stato il medesimo per tutti i Paesi e che, dunque, le differenze riscontrate al termine dei calcoli sono connesse agli elementi peculiari di ciascuno di essi.

Il primo mercato che viene trattato e di cui si evidenziano i risultati è la Germania, la quale prevede l'esborso massimo, in termini di *Total Cost of Ownership,* per l'acquisto e la gestione di una vettura endotermica; come è immediato notare, infatti, l'indicatore ad essa corrispondente è collocato sopra a tutti gli altri relativamente al torrino di sinistra, che rappresenta gli ICEVs. Per quanto concerne i veicoli elettrici, invece, la situazione è decisamente differente: non solo il mercato in esame si attesta uno tra quelli che impongono i costi minori per tali tipologie di vetture, ma, se confrontato con quello osservato in precedenza, l'importo mensile medio ad esse associato è sensibilmente inferiore. Tale evidenza può essere giustificata sottolineando come, in Germania, il Governo abbia promosso un importante piano di incentivi, i quali non solo impattano in maniera significativa sul MSRP, riducendolo fino ad un massimo di €6.750, ma possono essere goduti da tutti gli acquirenti che scelgono una vettura che costi meno di €65.000, la quale è una soglia estremamente elevata. A fronte di quanto detto, dunque, il Paese in esame si trova a promuovere in maniera significativa la transizione all'elettromobilità, registrando dal lato degli acquirenti una risposta reattiva. Una situazione analoga a quella descritta è riscontrabile in Francia dove, sebbene il delta sia più contenuto, mediamente un BEV risulta essere più conveniente rispetto ad una vettura endotermica. Come è possibile notare, per quanto concerne lo Stato in questione, l'importo mensile che dev'essere corrisposto a fronte dell'acquisto e dell'utilizzo di un ICEV è inferiore rispetto a quanto evidenziato per il mercato precedente: considerando che il Governo impone delle tasse di acquisizione particolarmente onerose sulle vetture a combustione, le quali si basano sulla CO_2 emessa, sulla potenza e sulla massa, tipicamente in Francia i maggiori volumi di vendita sono associati alle vetture appartenenti ai segmenti caratterizzati da dimensioni più contenute e, dunque, da prezzi inferiori. Nonostante il *Total Cost of Ownership* delle versioni termiche sia minore rispetto a quanto registrato in Germania, grazie alle esenzioni fiscali concesse ed allo strutturato programma di incentivi messo in atto per promuoverli, i BEVs risultano ugualmente impattare in maniera minore sul bilancio mensile delle famiglie francesi rispetto alle corrispettive versioni endotermiche.

Dopo aver trattato i primi due mercati di interesse, i quali, come evidenziato, sono caratterizzati dalla convenienza dei veicoli elettrici, è possibile procedere delineando lo scenario che, invece, contraddistingue i tre Paesi rimanenti. A differenza di ciò che accade in Germania ed in Francia, in Regno Unito, in Italia ed in Spagna la tendenza che si registra è

inversa; le vetture endotermiche, infatti, sono mediamente caratterizzate da *Total Costs of Ownership* inferiori rispetto ai BEVs. Nonostante i *major markets* menzionati siano accomunati da quanto appena affermato, essi differiscono l'uno dall'altro per alcune peculiarità. A dispetto della Spagna, la quale, grazie all'entità dei sussidi ed al prezzo dell'elettricità estremamente ridotto, è caratterizzata dal delta più contenuto registrato tra i due sistemi di propulsione, il Regno Unito e l'Italia sono stati penalizzati dall'attuazione di programmi di incentivi meno incisivi, in grado di impattare in misura significativamente minore sul MSRP delle vetture elettriche. Accanto a ciò, sul territorio italiano, sebbene i BEVs siano esentati dal pagamento delle imposte periodiche connesse all'utilizzo delle vetture, per tali veicoli è prevista la corresponsione delle tasse di acquisizione basate sulla potenza, le quali incidono in maniera determinante sull'importo mensile risultante.

Il confronto effettuato a partire dai valori medi di *Total Cost of Ownership* ricavati per ciascuno dei Paesi presi come riferimento ha permesso di concludere che, al 2023, all'interno del perimetro dei G5, i mercati che contribuiscono ad un rallentamento nella transizione all'elettromobilità sono l'Italia, la Spagna ed il Regno Unito. A fronte della considerazione effettuata, è opportuno ricordare come siano stati calcolati i risultati che l'hanno determinata, comprendendo, dunque, quali aspetti vengano da essa catturati. Come sottolineato all'inizio del paragrafo, al fine di raffrontare gli oneri ottenuti relativamente a ciascuno dei cinque *major markets*, sono state calcolate delle medie pesate a partire dagli importi associati ai singoli segmenti e dai volumi di vendita caratterizzanti gli stessi. In particolare, poiché i pesi utilizzati sono stati questi ultimi, le evidenze riscontrate non riflettono soltanto la mera convenienza economica tra un ICEV ed un BEV appartenenti al medesimo segmento, ma vengono impattate anche dalla distribuzione delle vendite tra i singoli *car segments*, la quale dipende da molteplici fattori, tra cui la ricchezza media di un Paese, le esigenze in termini di mobilità e le preferenze dei consumatori.

4.2.1.3. Confronto tra segmenti

A seguito delle considerazioni effettuate, derivanti dal confronto dei risultati ottenuti nei cinque *major markets*, è ora possibile scendere ad un maggiore livello di dettaglio e, in particolare, raffrontare il *Total Cost of Ownership* calcolato relativamente alle vetture elettriche ed endotermiche appartenenti al medesimo *car segment*. Mediante la tipologia di analisi in questione, dunque, si è facilmente in grado di comprendere se vi siano dei segmenti in cui, al 2023, i BEVs risultino essere maggiormente convenienti rispetto agli ICEVs ed eventualmente quali siano. Al fine di procedere in tale direzione, di seguito vengono riportati cinque grafici

che, per ciascuno dei mercati di riferimento, permettono di monitorare il delta registrato tra l'esborso mensile richiesto per un veicolo elettrico e per la corrispondente versione a combustione, in corrispondenza dei singoli *car segments*: qualora tale discrepanza fosse positiva, l'ICEV risulterebbe essere maggiormente conveniente, mentre nel caso in cui essa fosse negativa, sarebbe vero il viceversa.

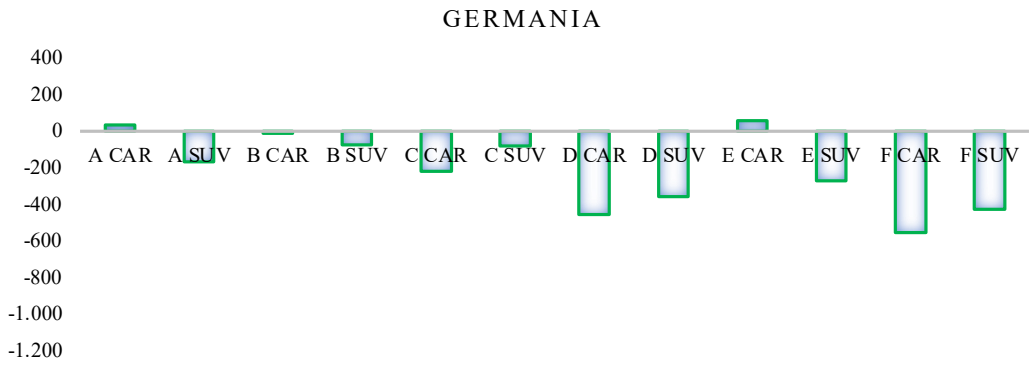

Fig. 4.5: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Germania. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2023

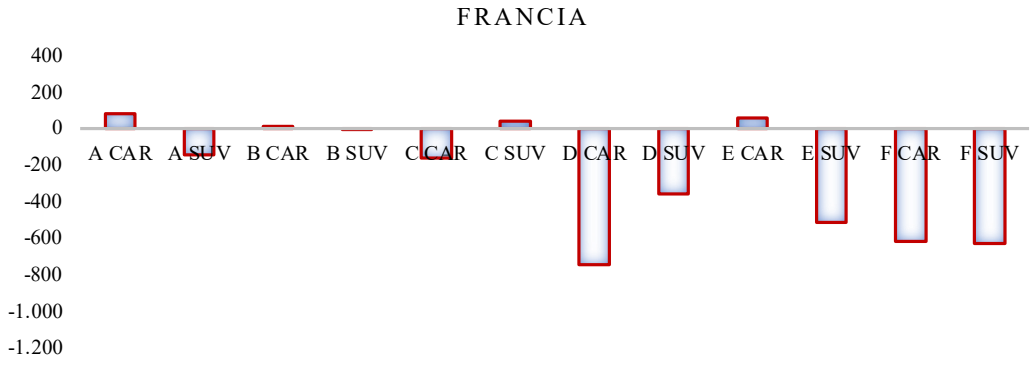

Fig. 4.6: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Francia. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2023

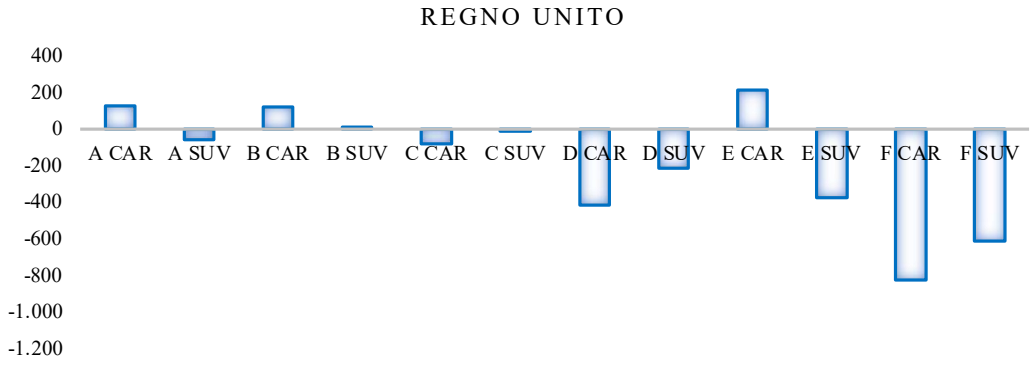

Fig. 4.7: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Regno Unito. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2023

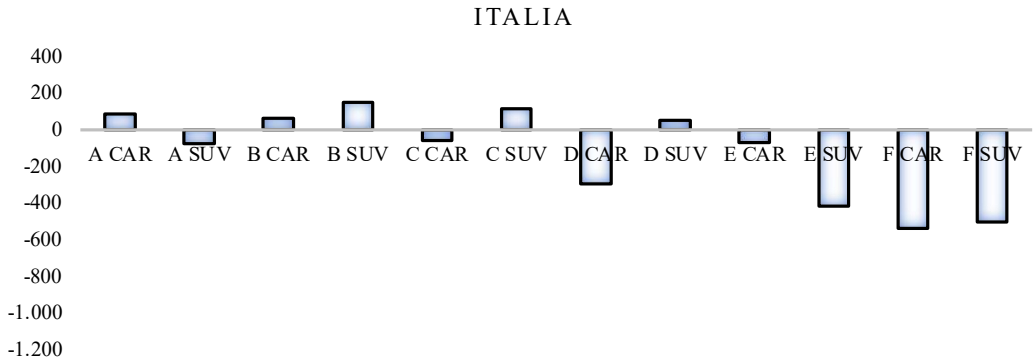

Fig. 4.8: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Italia. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2023

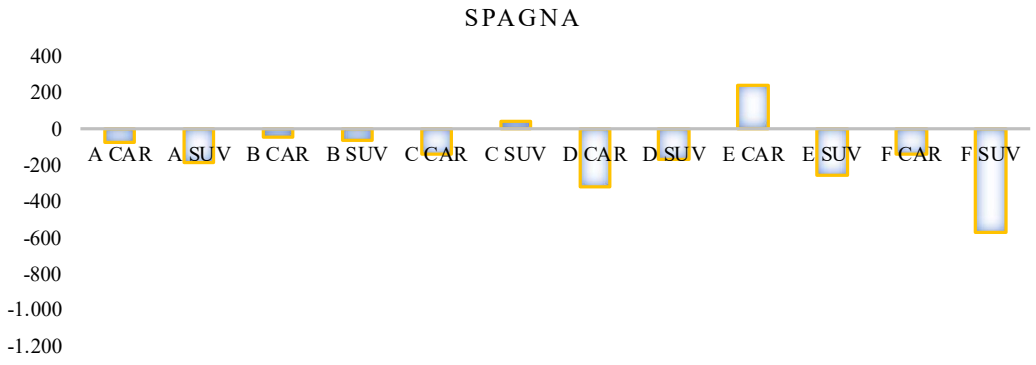

Fig. 4.9: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Spagna. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2023

Osservando le figure sopra riportate, emerge in maniera chiara come, indipendentemente dal Paese in esame, le differenze più marcate tra i costi totali di proprietà e gestione delle vetture e, in particolare, la convenienza più spiccata dei veicoli elettrici a batteria si registrino in corrispondenza dei segmenti contraddistinti dalle dimensioni maggiori: il D CAR ed il D SUV, il E SUV, il F CAR ed il F SUV. Per quanto riguarda i primi due, la spiegazione del fenomeno risulta essere immediata: i *car segments* in questione sono quelli all'interno dei quali rientrano rispettivamente le Tesla Model 3 e Model Y, le quali, concorrendo in maniera significativa a determinare una riduzione del MSRP medio all'interno del mercato delle vetture elettriche, contribuiscono alla creazione di un delta positivo rispetto ai prezzi delle versioni a combustione, che impatta in maniera determinante sulla differenza in termini di *Total Cost of Ownership*. Come è possibile notare dal grafico riportato relativamente all'Italia, esso è l'unico dei *major markets* in cui un D SUV BEV risulta essere meno conveniente rispetto al corrispettivo endotermico: ciò potrebbe essere giustificato dal fatto che, nonostante il fenomeno Tesla precedentemente citato, innanzitutto le versioni elettriche del segmento in esame sono caratterizzate da valori residui più contenuti rispetto alle equivalenti a combustione e,

secondariamente, la tassa di acquisizione non è unicamente appannaggio dei possessori degli ICEVs; come accennato nel paragrafo precedente, infatti, in Italia i BEVs non sono esenti dal pagamento dell'Imposta Provinciale di Trascrizione e, anzi, essendo basata sulla potenza espressa in kW, a parità di segmento, tipicamente essa è più alta per tali sistemi di propulsione. Muovendo da quanto detto e procedendo con l'analisi del F SUV, è possibile asserire che, analogamente a quanto osservato per i precedenti, anche per il *car segment* in esame la principale motivazione delle evidenze riscontrate risulta essere la medesima; nonostante non si tratti più di Tesla, infatti, all'interno dello stesso rientra un modello realizzato dalla vietnamita VinFast e denominato VF 9, il quale, caratterizzato da un MSRP contenuto rispetto alla media di segmento, è in grado di generare un'importante discrepanza positiva tra BEVs ed ICEVs già a partire dal prezzo medio di listino, la quale, per ciascuno dei mercati, risulta sufficiente a dominare i restanti effetti.

A differenza di quanto osservato finora, per quanto concerne i segmenti E SUV ed F CAR, invece, il *cash price* delle versioni elettriche risulta essere maggiore rispetto a quello delle corrispettive endotermiche. Nonostante ciò, innanzitutto, nei cinque *major markets* considerati le versioni a combustione di tali tipologie di vetture sono significativamente penalizzate dalla tassazione, la quale tipicamente è associata alla potenza, alla massa od alle emissioni di CO_2 generate al chilometro e, secondariamente, rispetto ai modelli appartenenti ai *car segments* più piccoli, esse richiedono il pagamento di importi elevati connessi al carburante, a causa dei minori valori registrati in termini di efficienza. A fronte di quanto detto, dunque, sebbene il MSRP degli ICEVs appartenenti ai suddetti segmenti sia superiore rispetto a quello mediamente associato ai BEVs, tale delta viene più che compensato dai due elementi menzionati e da ulteriori fattori peculiari per ciascun Paese. Alla dissertazione fatta finora relativamente ai *car segments* menzionati all'inizio del commento, è opportuno aggiungere la ragione per cui il E CAR, sebbene rientri tra quelli caratterizzati dalle dimensioni maggiori, per la gran parte dei mercati di riferimento non sia contraddistinto da un delta positivo in termini di *Total Cost of Ownership* tra vetture elettriche ed endotermiche. Osservando il MSRP di entrambi i sistemi di propulsione, è possibile notare come il prezzo medio di un ICEV appartenente al segmento in esame sia sensibilmente più contenuto rispetto a quello associato ad un BEV; la discrepanza in questione, infatti, risulta essere pari a circa €36.500 ed è dovuta al fatto che, mentre i volumi di vendita associati alle versioni elettriche sono principalmente concentrati sulla fascia di prezzo più onerosa, quelli connessi alle equivalenti endotermiche sono distribuiti in maniera omogenea tra *price bands* anche maggiormente ridotte. Nonostante quanto detto, analogamente a ciò che è stato riscontrato in precedenza per il D SUV, anche in questo caso è il mercato italiano a rappresentare l'eccezione: mentre in Germania, Francia,

Regno Unito e Spagna il delta sopracitato non riesce ad essere compensato, in Italia si verifica l'opposto. Questo fenomeno può essere motivato innanzitutto a partire dal valore residuo che, per quanto riguarda il E CAR, risulta essere superiore per i BEVs rispetto alle corrispettive versioni a combustione. Secondariamente, due ulteriori contributi significativi sono rappresentati dal costo dell'energia e dalla fiscalità associata al possesso dei veicoli, i quali gravano rispettivamente in maniera significativamente maggiore ed unicamente sugli ICEVs.

Sebbene la trattazione fino ad ora si sia concentrata sui *car segments* contraddistinti dalle dimensioni più notevoli, è opportuno focalizzare l'attenzione anche su quelli medio-piccoli, in cui, come è possibile vedere dai grafici, la situazione dipende in misura maggiore dal mercato di riferimento. Pur mantenendo uno sguardo d'insieme, senza dunque scendere ad un eccessivo livello di dettaglio, risulta immediato notare come la convenienza dei BEVs rispetto al sistema di propulsione alternativo si manifesti in corrispondenza del A SUV e del C CAR, mentre la tendenza opposta, per la maggior parte dei Paesi considerati, si verifichi relativamente al A CAR ed al B CAR. In particolare, le due prime evidenze che sono state fatte emergere, possono essere giustificate come segue: nonostante il MSRP medio delle versioni elettriche che rientrano nei segmenti menzionati sia superiore rispetto a quello caratterizzante i corrispettivi endotermici, il delta, poiché sufficientemente contenuto, può essere compensato dagli incentivi e dai costi operativi minori da cui sono caratterizzate le prime. Per quanto concerne l'entità della discrepanza sopracitata, essa può essere motivata osservando come, mentre nel segmento A SUV la Dacia Spring BEV ha contribuito al contenimento dei prezzi medi associati a tale sistema di propulsione, relativamente al C CAR si è verificato quanto segue: se, al 2023, tra le versioni elettriche, i *car makers* propongono unicamente modelli *entry* o *mainstream*, tra le equivalenti a combustione vi sono vetture che spaziano fra tutti gli attributi, fino a giungere al *premium* o al *luxury*[21], i quali sono certamente caratterizzati da prezzi maggiori.

A seguito della spiegazione data circa quanto emerso per i segmenti A SUV e C CAR, ciò che rimane risulta essere motivare quanto riscontrato nella maggior parte dei Paesi relativamente al A CAR ed al B CAR. Tale chiarimento, però, risulterebbe essere immediato qualora si osservassero i MSRP medi associati ai BEVs ed agli ICEVs dei suddetti *car*

[21] Gli attributi complementano il concetto di segmentazione di prodotto descritto in precedenza e consentono la differenziazione delle vetture in base a molteplici caratteristiche quali la qualità, le funzionalità offerte, le prestazioni ed il prezzo. Brevemente, i veicoli *entry-level* sono quelli più convenienti, contraddistinti da *features* di base, mentre i *mainstreams*, progettati per soddisfare le esigenze di un'ampia platea di consumatori, sono caratterizzati da materiali di media qualità e da *features* standard. Per quanto concerne le vetture *premium*, esse si distinguono per le prestazioni e le tecnologie avanzate, per un design raffinato e un'esperienza di guida sofisticata. Da ultimo, l'attributo *luxury* permette di contraddistinguere i veicoli dotati di maggior prestigio, che offrono il massimo livello in termini di tecnologie, qualità, comfort e guidabilità.

segments; il delta tra i prezzi di listino a cui sono vendute le vetture elettriche ed i corrispettivi endotermici, infatti, risulta essere particolarmente significativo (circa €15.500 sia per il A che per il B CAR) e, quindi, in molti mercati, non colmabile mediante l'applicazione degli incentivi o grazie alla riduzione dei costi operativi.

4.2.2. Scenario 2030: presentazione e confronto dei risultati per modello, per segmento e per mercato

A seguito della presentazione e del confronto dei risultati desunti dall'applicazione dei due modelli sviluppati utilizzando i dati riferiti al 2023, risulta opportuno replicare tali operazioni anche servendosi delle informazioni relative al secondo anno preso in esame, ossia il 2030. Analogamente a quanto è stato fatto in precedenza, prima di raffrontare gli importi ottenuti rispettivamente per modello, per mercato e per segmento, risulta necessario procedere illustrandoli. All'interno delle due tabelle riportate di seguito, dunque, vengono presentate le stime dei costi totali di possesso e gestione che, per singolo *car segment* e *major market*, al 2030 devono essere sostenuti dai consumatori nel caso di stipula di un contratto di finanziamento con la corresponsione di maxi-rata finale oppure di *leasing.*[22]

	Scenario 2030 – modello uno																							
	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
GER	€496	€514	€579	€684	€835	€894	€1.306	€1.315	€1.610	€1.721	€2.322	€1.723	€617	€482	€547	€594	€750	€786	€878	€990	1.323	1.294	1.586	1.389
FRA	€478	€695	€675	€927	€907	€1.023	€1.640	€1.565	€1.947	€2.328	€2.670	€2.151	€582	€439	€531	€654	€811	€860	€679	€1.141	€1.582	€1.367	€1.854	€1.431
UK	€496	€514	€581	€695	€875	€959	€1.500	€1.443	€2.041	€2.112	€3.241	€2.156	€568	€451	€541	€596	€814	€800	€1.006	€1.179	€1.800	€1.565	€2.183	€1.707
ITA	€524	€550	€606	€673	€792	€873	€1.478	€1.338	€2.169	€2.061	€2.607	€1.901	€571	€495	€540	€687	€787	€834	€1.133	€1.385	€1.666	€1.473	€1.883	€1.507
SPA	€388	€459	€508	€571	€728	€772	€1.270	€1.180	€1.675	€1.740	€2.146	€1.886	€357	€339	€419	€498	€680	€705	€877	€971	€1.553	€1.336	€1.840	€1.440

Tab. 4.17: valori mensili di *Total Cost of Ownership* ottenuti applicando il primo modello sviluppato utilizzando i dati al 2030. Gli importi riportati fanno riferimento ai singoli *car segments* considerati e sono differenziati per mercato

	Scenario 2030 – modello due																							
	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV	A CAR	A SUV	B CAR	B SUV	C CAR	C SUV	D CAR	D SUV	E CAR	E SUV	F CAR	F SUV
GER	€526	€548	€617	€732	€889	€964	€1.403	€1.428	€1.720	€1.884	€2.464	€1.891	€645	€505	€580	€643	€808	€858	€981	€1.110	€1.480	€1.467	€1.783	€1.581
FRA	€509	€727	€711	€974	€960	€1.090	€1.728	€1.672	€2.054	€2.489	€2.813	€2.316	€619	€469	€569	€700	€868	€926	€795	€1.245	€1.710	€1.521	€2.015	€1.602
UK	€529	€547	€621	€744	€932	€1.030	€1.588	€1.556	€2.137	€2.268	€3.332	€2.317	€606	€481	€579	€649	€876	€879	€1.106	€1.289	€1.932	€1.735	€2.348	€1.895
ITA	€549	€575	€639	€719	€850	€942	€1.559	€1.445	€2.260	€2.218	€2.740	€2.062	€604	€517	€573	€725	€845	€902	€1.214	€1.466	€1.802	€1.636	€2.053	€1.688
SPA	€421	€492	€548	€622	€790	€846	€1.367	€1.294	€1.795	€1.902	€2.321	€2.052	€401	€370	€455	€544	€740	€773	€967	€1.072	€1.685	€1.491	€2.006	€1.612

Tab. 4.18: valori mensili di *Total Cost of Ownership* ottenuti applicando il secondo modello sviluppato utilizzando i dati al 2030. Gli importi riportati fanno riferimento ai singoli *car segments* considerati e sono differenziati per mercato

[22] Per un dettaglio circa l'applicazione dei modelli con riferimento al 2030, è possibile consultare l'appendice C

4.2.2.1. Confronto tra modelli: considerazioni di base e valutazione dell'impatto delle possibili scelte del consumatore

A partire dagli importi presentati, è possibile procedere effettuando i confronti menzionati in precedenza e, innanzitutto, risulta essere di interesse raffrontare i risultati ottenuti mediante i due modelli, senza scendere nel dettaglio dei *car segments* o dei mercati, al fine di comprenderne le differenze.

Nonostante i dati di cui ci si è serviti ai fini dell'applicazione dei modelli in esame siano differenti, la considerazione cui è possibile giungere dal paragone sopracitato è la medesima rispetto a quella effettuata a partire dai risultati ottenuti al 2023: seppur diversi, i costi totali di possesso e di gestione derivanti dall'utilizzo delle due formule matematiche sono estremamente coerenti e, in particolare, sono legati da un delta che, per tutti i mercati, aumenta progressivamente al crescere della classe dimensionale che caratterizza i segmenti cui i suddetti importi corrispondono. Poiché, come accennato nel confronto tra modelli effettuato precedentemente, la discrepanza in questione è strettamente associata al modo in cui gli stessi sono stati costruiti, sia la ragione sottostante a tale delta, sia ciò che esso rappresenta per il consumatore non variano rispetto a quanto asserito nei commenti ai risultati ottenuti per il 2023 e, dunque, si ritiene ridondante essi vengano riproposti all'interno della seguente sezione.

Nonostante quanto detto, un aspetto che risulta interessante mettere nuovamente in luce è connesso all'evoluzione della differenza che emerge tra gli importi ottenuti mediante i due modelli proposti all'aumentare del numero dei periodi previsti dai contratti in esame. In particolare, analogamente a quanto fatto antecedentemente, al fine di studiare l'impatto che tale variazione genera sul delta in esame, la durata prevista rispettivamente per il credito privato ed il *leasing* è stata fatta evolvere dai trentasei, assunti come base, ai quarantotto e, infine, ai sessanta mesi. Con l'obiettivo di simulare gli scenari sopracitati, dunque, a partire dalle formule matematiche descritte, di volta in volta è stato opportuno procedere modificando sia la variabile di interesse che il secondo parametro da essa strettamente dipendente, ossia il valore residuo. Poiché, come spiegato nel paragrafo dedicato, è stato assunto che la percentuale di *residual value* che il consumatore si trova a dover versare al termine del finanziamento o di cui dispone a seguito della locazione non vari nell'arco temporale compreso tra il 2023 ed il 2030, le quote utilizzate in ciascuna delle tre prospettive valutate sono state mantenute inalterate rispetto a quelle ottenute per l'analisi dei medesimi scenari con riferimento al 2023.

A seguito dell'applicazione dei modelli sviluppati sulla base dei valori residuali appropriati, è stato possibile ottenere nuovamente l'ammontare del *Total Cost of Ownership* relativo a ciascun segmento e mercato di riferimento, rispettivamente a fronte di quattro e cinque anni di durata contrattuale. Sebbene a partire da tali importi si sia stati in grado di

calcolare i delta desiderati per singolo *major market* e *car segment*, analogamente a quanto asserito in precedenza, i risultati che si ritiene di rilievo presentare scendono ad un livello di dettaglio minore. Al fine di raggiungere lo scopo prefissato, a partire dalle differenze ottenute originariamente per tutti e tre gli scenari, innanzitutto è stata calcolata una media pesata per i volumi di vendita che, al 2030, i *car segments* in questione si prevede registrino per i due sistemi di propulsione in ciascuno dei mercati, i quali sono stati ottenuti nuovamente elaborando le informazioni contenute all'interno del *Segmentation Forecast*. In questo modo, per ogni prospettiva, si è stati in grado di definire un'unica differenza associata al singolo *powertrain,* che differisse in relazione al Paese di riferimento. Secondariamente, muovendo da quanto precedentemente ottenuto, è stata effettuata una media aritmetica, la quale, per ognuno dei tre scenari di interesse, consentisse di determinare una discrepanza ultima tra i due modelli, indipendente dal *major market* di riferimento ma unicamente correlata alla tipologia di motore. A seguito delle operazioni descritte, dunque, è stato possibile giungere a delta univoci per ciascuna prospettiva analizzata, i quali vengono illustrati nel grafico sottostante.

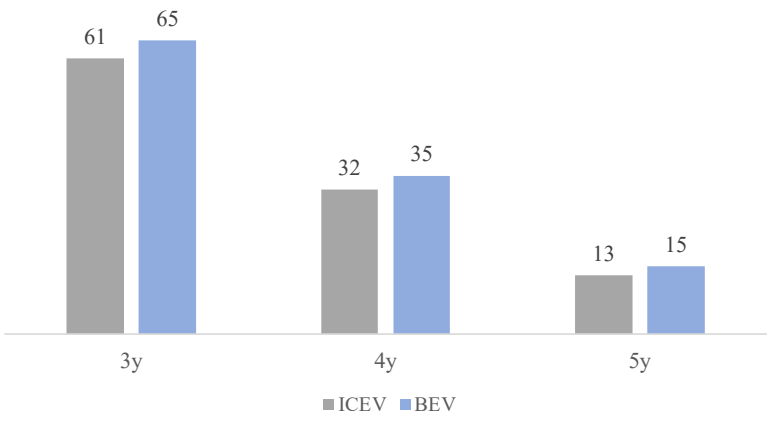

Fig. 4.10: differenze tra i risultati ottenuti dall'applicazione rispettivamente della seconda e della prima formula matematica sviluppate al variare della durata del contratto stipulato. I delta sono stati desunti a partire dai dati relativi al 2030

Come è possibile facilmente notare dalla figura sopra riportata, la principale considerazione che si è in grado di trarre a partire dai risultati graficati è la medesima rispetto a quella desunta con riferimento al 2023: incrementando la durata contrattuale, la discrepanza tra il *Total Cost of Ownership* mediamente ottenuto a partire dalle due formule matematiche utilizzate si riduce sempre più. Nonostante il fenomeno, le motivazioni dello stesso e le implicazioni che esso ha sulla scelta operata dai consumatori, dunque, rimangano inalterati, è rilevante mettere in luce l'unica differenza che emerge rispetto a quanto asserito relativamente al 2023; osservando l'entità dei delta rappresentati all'interno del grafico soprastante e raffrontandola con quella

ricavata nel primo periodo preso come riferimento, infatti, si evince che, mentre le discrepanze associate agli ICEVs aumentano in corrispondenza di tutti e tre gli scenari mappati, quelle relative ai BEVs sono interessate da una lieve tendenza opposta.

Nella figura riportata di seguito ci si propone di unire i risultati ottenuti con riferimento ad entrambi gli anni considerati, in maniera tale da comprendere immediatamente quanto sopra messo in evidenza.

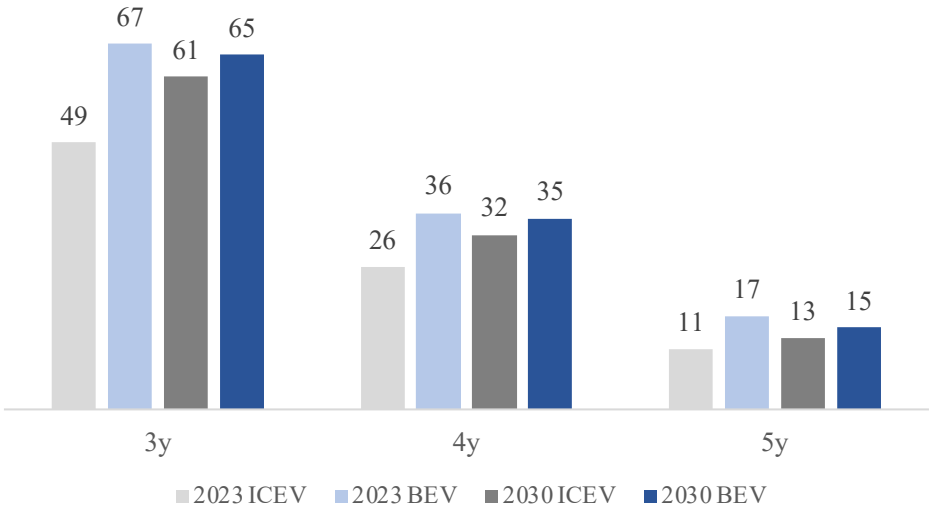

Fig. 4.11: confronto tra i delta ottenuti a partire dai dati relativi al 2023 ed al 2030 per ciascuna delle durate contrattuali ipotizzate

La considerazione effettuata nelle righe soprastanti ed evidenziata dal grafico trova un'immediata spiegazione nella forte dipendenza del delta registrato tra i due modelli dal canone mensile versato a fronte dell'acquisto o della fruizione di una vettura e, dunque, dal MSRP. Qualora si osservasse l'evoluzione che si stima quest'ultimo subisca nell'arco temporale di riferimento, sarebbe possibile notare quanto segue: mentre per gli ICEVs esso registra un importante incremento in corrispondenza di quasi tutti i *car segments* considerati, per quanto concerne le versioni elettriche, in alcuni dei segmenti caratterizzati da volumi di vendita significativi esso è interessato da diminuzioni, anche rilevanti. Tali fenomeni, dunque, nel passaggio dal 2023 al 2030, sono in grado di giustificare sia l'aumento che la differenza tra i risultati ottenuti dai due modelli subisce in relazione agli ICEVs, sia il lieve decremento che viene registrato per quanto riguarda i BEVs.

In maniera analoga a quanto fatto con riferimento al 2023, al fine di scendere ad un maggior livello di dettaglio, confrontando i risultati ottenuti relativamente agli ICEVs ed ai BEVs per i singoli mercati e *car segments*, si procede selezionando e servendosi di uno soltanto dei due modelli sviluppati e, in particolare, del primo, il quale assume il punto di vista di un

consumatore che si accinge a comprare una vettura mediante la formula del finanziamento con maxi rata finale; grazie alla coerenza che li caratterizza, infatti, riportare di volta in volta i valori di *Total Cost of Ownership* determinati a partire da entrambi risulterebbe oltremodo ridondante.

4.2.2.2. Confronto tra mercati

Dopo aver effettuato un confronto di alto livello tra i due modelli utilizzati, risulta opportuno approfondire maggiormente, raffrontando i costi totali di proprietà e di gestione che, servendosi della prima formula matematica, sono stati determinati per ciascuno dei mercati considerati. Al fine di operare la comparazione menzionata, si procede valutando parallelamente due aspetti: in primo luogo, quale sia l'evoluzione che, al 2030, si prevede venga registrata dal *Total Cost of Ownership* delle vetture endotermiche ed elettriche nei singoli Paesi e, secondariamente, se e come vari la convenienza dei due sistemi di propulsione considerati all'interno degli stessi. Analogamente a quanto asserito per il 2023, considerando che, per eseguire l'analisi in questione, non si utilizzano le informazioni di dettaglio associate ai singoli *car segments*, si è proceduto calcolando una media dei costi totali di proprietà e gestione per mercato e per *powertrain*. In particolare, la suddetta media è stata ottenuta pesando l'ammontare determinato per ciascuna tipologia di vettura rispetto ai volumi di vendita che, nell'anno in analisi e in ognuno dei Paesi, si prevede il *car segment* in questione registri, i quali sono stati nuovamente ottenuti elaborando le informazioni contenute all'interno del *Segmentation Forecast*.

A fronte della decisione motivata nelle righe soprastanti e delle operazioni matematiche da essa derivate, è stato possibile giungere ai valori medi del costo totale di proprietà e gestione, calcolati per ciascuno dei mercati considerati e relativi ai due sistemi di propulsione in analisi. Gli importi in questione sono presentati all'interno della figura sottostante, la quale consente di osservare in maniera chiara lo scenario che si prevede si proponga al 2030: mentre l'altezza del torrino rappresenta la media aritmetica del *Total Cost of Ownership*, ottenuta a partire dagli oneri determinati per i singoli mercati, gli indicatori colorati raffigurano la distribuzione di questi ultimi rispetto al valore medio.

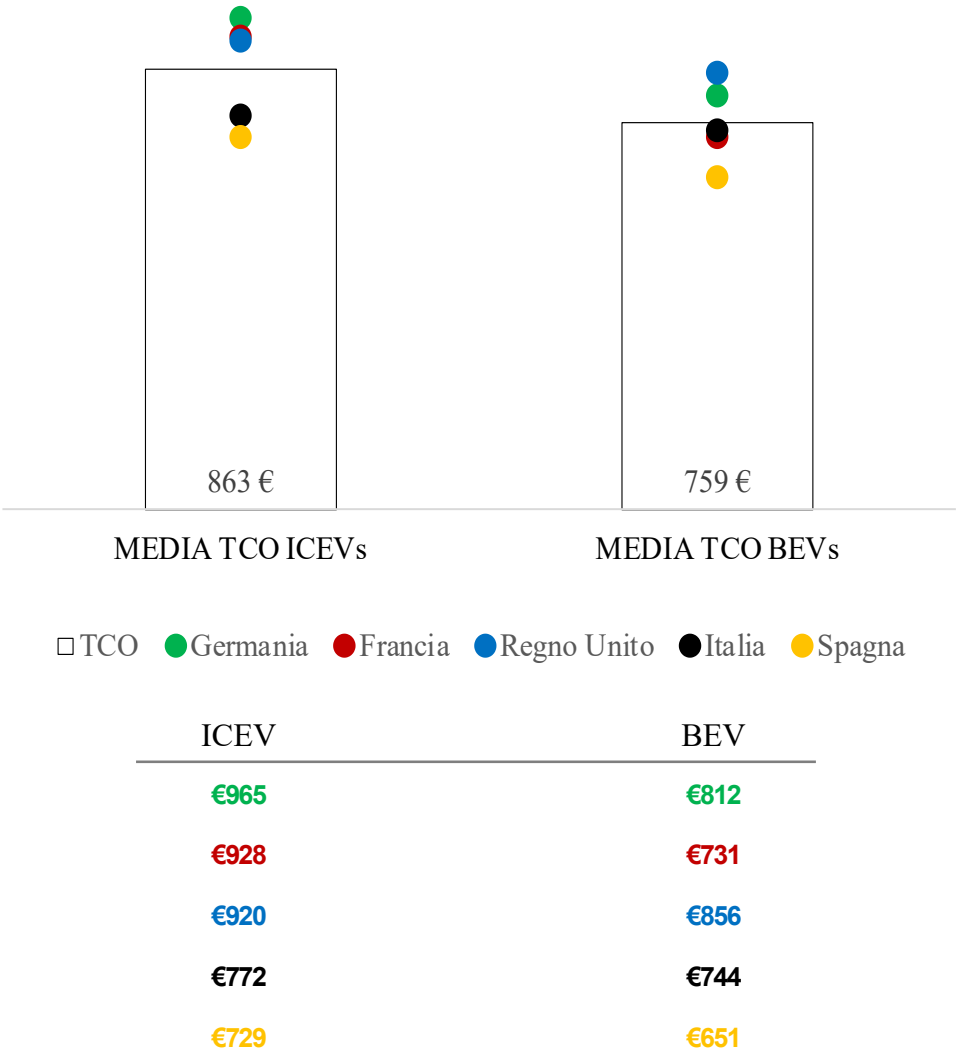

Fig. 4.12: valori di *Total Cost of Ownership* medi per mercato e per sistema di propulsione, ottenuti dai dati relativi al 2030

Osservando la figura soprastante, è possibile catturare con immediatezza due messaggi significativi. Innanzitutto, a differenza di quanto asserito relativamente al 2023, all'interno del perimetro dei G5 si prevede che, nel 2030, i BEVs registrino una significativa convenienza rispetto agli ICEVs. Secondariamente, valutando l'evoluzione dei valori medi di *Total Cost of Ownership* ottenuti relativamente ai due sistemi di propulsione, è possibile notare come, nell'intervallo temporale di riferimento, essi subiscano un aumento. Nonostante tale incremento interessi sia gli ICEVs che i BEVs, qualora si procedesse alla quantificazione dello stesso, sarebbe immediato notare come l'impatto sia accusato in maniera maggiore dai veicoli dotati di motore a combustione interna (+26%) rispetto che dalle corrispettive versioni elettriche (+8%). La spiegazione del fenomeno citato risiede principalmente nell'evoluzione prevista da S&P per il *Manufacturers' Suggested Retail Price*, la quale, però, è stata spiegata nel dettaglio nel paragrafo precedente. Accanto alle osservazioni di alto livello elaborate nelle righe soprastanti, risulta di interesse procedere analizzando quali Paesi concorrano in maniera

maggiore a determinare la significativa convenienza dei BEVs che emerge dalle medie finali. Analogamente a quanto asserito relativamente al 2023, prima di soffermarsi sulle particolarità dei singoli mercati, si ritiene nuovamente opportuno ricordare che il MSRP medio a partire dal quale sono stati determinati gli oneri mensili è stato il medesimo per tutti i Paesi e che, dunque, le differenze riscontrate al termine dei calcoli sono connesse agli elementi peculiari di ciascuno di essi.

Il primo *major market* che viene trattato e di cui si evidenziano i risultati è la Germania, la quale prevede nuovamente l'esborso massimo, in termini di *Total Cost of Ownership,* per l'acquisto e la gestione di una vettura endotermica. Sebbene si possa essere portati a pensare che la ragione di ciò risieda nell'entità degli oneri prevista da tale Paese per il mantenimento di un veicolo, in realtà essa è maggiormente associata alla distribuzione dei volumi di vendita tra i vari *car segments*; a differenza di altri mercati, infatti, le preferenze dei consumatori tedeschi risultano essere omogeneamente ripartite tra molteplici segmenti, alcuni dei quali caratterizzati da dimensioni significative e, conseguentemente, da alti importi. Tale considerazione, oltre a giustificare quanto detto, permette anche di spiegare come i BEVs, in Germania, nonostante siano caratterizzati da costi totali di proprietà e gestione inferiori rispetto agli ICEVs, risultino essere tra i più onerosi all'interno del perimetro dei G5. A causa della significativa entità degli importi che, in media, caratterizzano anche le vetture elettriche e dell'assenza di un programma di sussidi che ne induca la riduzione, dunque, la differenza registrata in termini di *Total Cost of Ownership* tra i due sistemi di propulsione, per il mercato tedesco, risulta essere più contenuta rispetto a quella valutata relativamente al 2023. Nonostante quanto detto, il delta in questione riesce ugualmente a rimanere abbondantemente positivo, grazie all'impatto dei costi operativi che, per i BEVs, sono inferiori rispetto alle corrispettive versioni endotermiche. Accanto alla Germania, il secondo Paese che risulta opportuno trattare in quanto prevede il massimo esborso per il possesso e la gestione di un BEV è il Regno Unito. Nonostante tale evidenza, la quale è certamente associata al notevole prezzo dell'elettricità che gli anglosassoni devono mediamente corrispondere e ad una distribuzione dei volumi di vendita similare a quella della Germania, il delta in termini di *Total Cost of Ownership* tra BEVs ed ICEVs, seppur contenuto, risulta essere positivo. A fronte di ciò, qualora si confrontasse la situazione delineata per il suddetto *major market* al 2023 con quella prevista per il 2030, si noterebbe facilmente come sia stata stimata un'evoluzione significativa di tale mercato in favore dell'elettromobilità, anche incentivata dall'entrata in vigore dello *ZEV Mandate*[23] a partire dal 2024. Similmente a quanto osservato

[23] Lo *ZEV* (*Zero Emission Vehicles*) *Mandate* rappresenta una politica promossa dal Regno Unito al fine di incentivare l'adozione dei veicoli elettrici. In particolare, essa si impegna a fare in modo che, di anno in anno, aumenti il numero di immatricolazioni di veicoli a zero emissioni, al fine di raggiungere l'80% del totale nel 2030 ed il 100% nel 2035.

per la Gran Bretagna, un Paese caratterizzato da un delta ancor più contenuto in termini di *Total Cost of Ownership* tra ICEVs e BEVs risulta essere l'Italia. Per quanto riguarda lo Stato in esame, tale evidenza potrebbe essere certamente giustificata osservando che l'Imposta Provinciale di Trascrizione, ossia la tassa da corrispondere al momento della stipula del contratto di acquisto, dev'essere versata indipendentemente dalla motorizzazione della vettura e, basandosi sulla potenza, tendenzialmente sulle vetture elettriche essa ha un'incidenza maggiore. Nonostante quanto asserito, risulta estremamente rilevante evidenziare come, analogamente al Regno Unito, anche per il mercato italiano si ipotizzi un sensibile cambiamento rispetto allo scenario presentato relativamente al 2023; nel secondo periodo di riferimento, infatti, si prevede che i BEVs riescano a divenire mediamente più convenienti rispetto ai corrispettivi endotermici. Accanto alle similarità che sono state individuate con la Gran Bretagna, però, è opportuno osservare come, a differenza della stessa, in cui i costi mensili associati alla proprietà e all'utilizzo delle vetture si stimano essere particolarmente elevati, il mercato italiano sia caratterizzato da oneri più contenuti. Analogamente a quanto fatto in precedenza, tale aspetto può essere giustificato nuovamente guardando alla distribuzione dei volumi di vendita tra i *car segments*; rispetto ai Paesi precedentemente descritti, infatti, le preferenze dei consumatori italiani si concentrano principalmente su un numero minore di segmenti, i quali tipicamente sono quelli caratterizzati dalle dimensioni più contenute e, dunque, dai costi minori.

Accanto quanto asserito relativamente ai tre mercati precedenti, il prossimo Paese che si ritiene di rilievo trattare è la Spagna, la quale non soltanto prevede l'esborso minimo, in termini di *Total Cost of Ownership,* per gli ICEVs, ma, rispetto al 2023, prevede un'importante evoluzione, grazie alla quale i BEVs sono destinati a divenire più convenienti rispetto alle corrispettive versioni endotermiche. Al fine di motivare la prima evidenza, una ragione può essere nuovamente ricercata nella distribuzione dei volumi di vendita tra i vari *car segments*, a partire dalla quale si rileva che anche in Spagna le preferenze dei consumatori risiedono nelle vetture caratterizzate dalle dimensioni più contenute, mentre una seconda deriva dall'analisi del valore residuo, il quale risulta essere tra quelli più elevati registrati nei mercati di riferimento. Relativamente alla seconda osservazione, invece, la motivazione che consente di giustificarla risiede sia nell'incidenza dei prezzi dell'elettricità che, nel mercato in esame, risultano essere contenuti, sia nell'impatto delle tasse di acquisizione che gravano sugli ICEVs e da cui i BEVs sono esenti. Oltre alla Spagna, i cui risultati sono appena stati commentati, un altro *major market* per il quale la fiscalità ricopre un ruolo determinante risulta essere la Francia. Sebbene tale mercato prevedesse che i BEVs fossero caratterizzati da un *Total Cost of Ownership* inferiore rispetto alle versioni a combustione già a partire dal 2023, come è possibile notare

dalla figura sopra riportata, al 2030 si stima che la differenza in esame aumenti notevolmente. Nonostante l'assunzione circa la cessazione del programma di incentivi, il rafforzamento del divario può essere certamente motivato analizzando il crescente impatto che, nel corso degli anni, la tassazione e, in particolare, la componente associata alle emissioni di CO_2 al chilometro ha sulle vetture endotermiche. A fronte di quanto detto, dunque, ciò che emerge risulta essere un importante intervento dello Stato francese che, sebbene abbia inizio a partire dal 2023, si prevede si protragga e si intensifichi nel tempo, al fine di incentivare la transizione all'elettromobilità ed il raggiungimento degli obiettivi imposti dall'Unione Europea.

Dopo aver confrontato i valori medi di *Total Cost of Ownership* ricavati per ciascuno dei Paesi presi come riferimento, è possibile concludere che, all'interno del perimetro dei G5 e nell'arco temporale in esame, lo scenario sia previsto muti in maniera significativa; grazie alla differente offerta dei costruttori, la quale si riflette sul MSRP, ed all'intervento dei Governi, che impatta principalmente sulla fiscalità, infatti, si stima le vetture caratterizzate da zero emissioni divengano maggiormente convenienti rispetto alle corrispettive versioni endotermiche. Nonostante la considerazione effettuata sia ciò che è possibile desumere dall'analisi condotta, è importante sottolineare come la transizione in questione dipenda da numerosi altri fattori di cui non si tiene in considerazione all'interno del seguente elaborato, tra cui l'evoluzione dell'infrastruttura di ricarica ed il cambiamento nella percezione dei consumatori.

4.2.2.3. Confronto tra segmenti

A seguito delle considerazioni effettuate, derivanti dal confronto dei risultati ottenuti nei cinque *major markets*, è ora possibile scendere ad un maggiore livello di dettaglio e, in particolare, raffrontare il *Total Cost of Ownership* calcolato relativamente alle vetture elettriche ed endotermiche appartenenti al medesimo *car segment*. Mediante la tipologia di analisi in questione, dunque, si è facilmente in grado di comprendere se, rispetto a quanto osservato al 2023, vi siano delle differenze in relazione ai segmenti in cui i BEVs risultano essere maggiormente convenienti rispetto agli ICEVs. Al fine di procedere in tale direzione, di seguito vengono riportati cinque grafici che, per ciascuno dei mercati di riferimento, permettono di monitorare il delta registrato tra l'esborso medio mensile richiesto per un veicolo elettrico e per la corrispondente versione a combustione, in corrispondenza dei singoli *car segments*: qualora la discrepanza in questione fosse positiva, l'ICEV risulterebbe essere maggiormente conveniente, mentre nel caso in cui essa fosse negativa, sarebbe vero il viceversa.

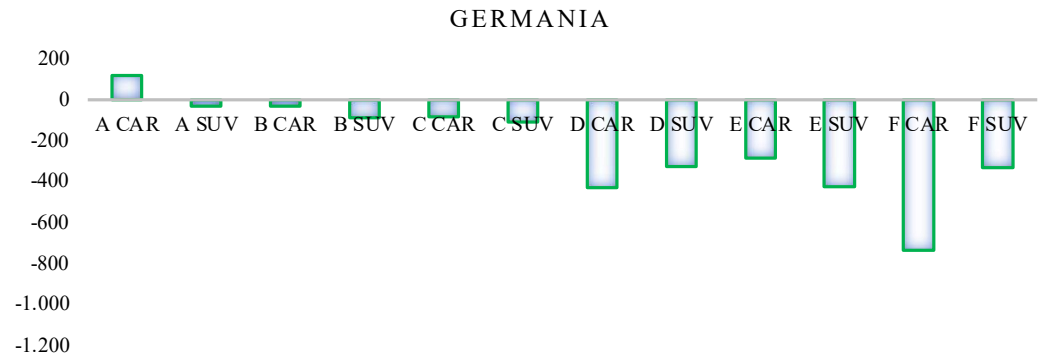

Fig. 4.13: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Germania. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2030

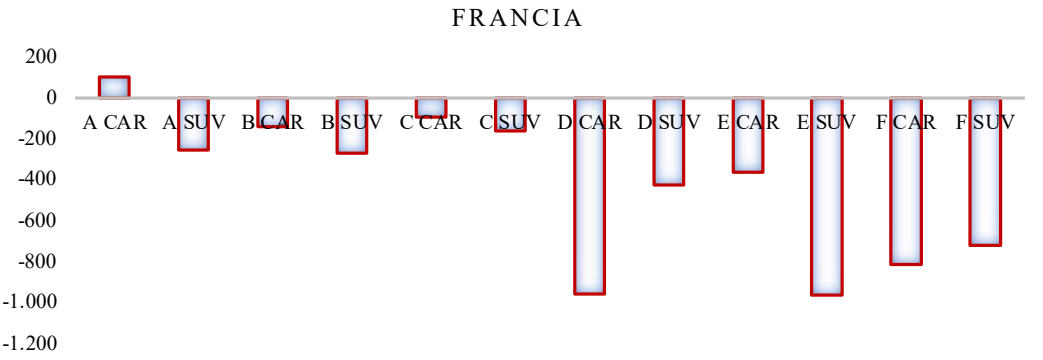

Fig. 4.14: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Francia. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2030

Fig. 4.15: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Regno Unito. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2030

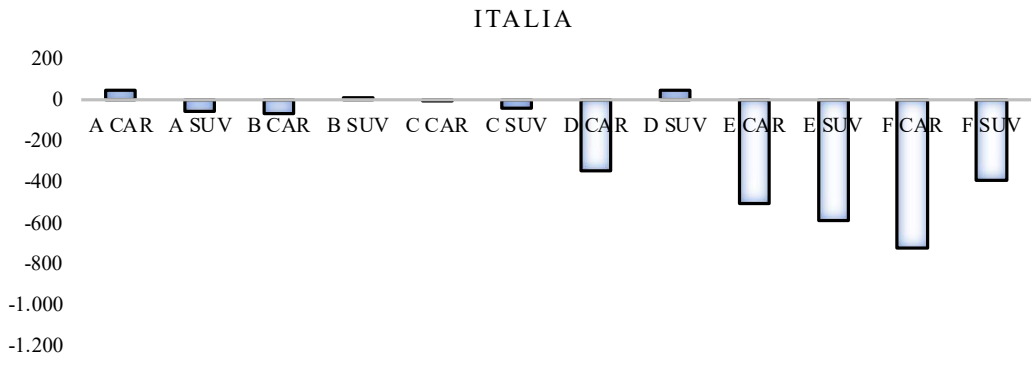

Fig. 4.16: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Italia. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2030

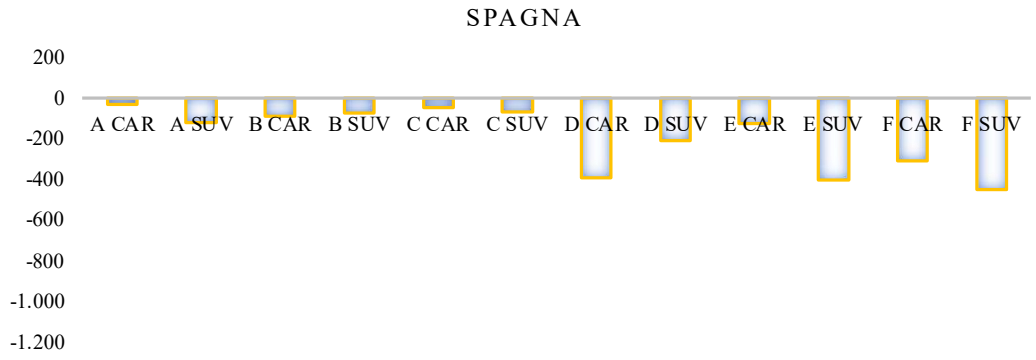

Fig. 4.17: delta tra il *Total Cost of Ownership* mensile di un BEV e un ICEV registrato in corrispondenza di ciascun segmento in Spagna. I delta sono stati ottenuti a partire dai dati relativi al 2030

Osservando i grafici sopra riportati, emerge chiaramente che, per la maggior parte dei Paesi in esame, nonostante la convenienza più spiccata dei veicoli elettrici a batteria si registri in corrispondenza dei segmenti contraddistinti dalle dimensioni maggiori, essa interessa anche i *car segments* più piccoli, tendenzialmente ad eccezione del A CAR; per quanto riguarda quest'ultimo, infatti, il MSRP medio associato agli ICEVs risulta essere sensibilmente maggiore rispetto a quello che si prevede caratterizzi i BEVs al 2030, con la conseguenza che tale divario risulti complesso da compensare. L'unico Paese per cui tale effetto si verifica è la Spagna, la quale impone un prezzo sull'elettricità estremamente contenuto: la differenza ottenuta in termini di canone mensile da corrispondere per l'acquisto della vettura viene più che bilanciata da quella inerente ai costi dell'energia. Rispetto all'affermazione con cui è stato aperto il commento alle figure soprastanti, inoltre, risulta opportuno evidenziare un'ulteriore eccezione; come è possibile facilmente notare, infatti, rispetto agli altri *major markets*, l'Italia rappresenta l'unico Paese in cui, oltre al A CAR, si riscontrano ulteriori segmenti in corrispondenza dei quali le vetture elettriche si prevede non riescano a raggiungere la convenienza rispetto alle corrispettive versioni con motore a combustione interna. La

spiegazione di tale risultato può essere individuata nella commistione di due fattori rilevanti: la fiscalità che lo Stato italiano applica ai veicoli ed il valore residuo che tendenzialmente caratterizza i BEVs. In particolare, per quanto concerne la prima, entro i confini del mercato in questione la tassa associata all'acquisizione dev'essere versata dai possessori di tutte le vetture, indipendentemente dalla tipologia di motore di cui esse sono dotate. Sulla base di ciò, poiché l'ammontare del contributo in esame dipende dalla potenza massima erogata, espressa in kW, le versioni elettriche a batteria risultano essere maggiormente penalizzate. Secondariamente, qualora si analizzassero le quote di valore residuo che, nel Paese considerato, al termine della durata contrattuale, devono essere versate rispettivamente in favore di un ICEV o di un BEV, risulterebbe immediato notare esse come siano differenti e, nel dettaglio, come, per la gran parte dei segmenti, quella che caratterizza i secondi sia sensibilmente più contenuta. Sulla base di quanto asserito, dunque, si è in grado di giustificare l'evidenza secondo cui, in Italia, in corrispondenza di un quarto dei *car segments*, le vetture endotermiche sono ancora maggiormente convenienti rispetto a quelle elettriche.

Accanto a quanto sottolineato finora, si ritiene di rilievo muovere due ulteriori osservazioni: mentre la Spagna risulta essere il mercato contraddistinto dai delta più contenuti, la Francia registra il fenomeno diametralmente opposto. Al fine di motivare le suddette evidenze, per quanto riguarda il primo Paese è importante sottolineare come, nonostante la componente della fiscalità associata all'acquisizione ed applicata unicamente alle vetture endotermiche sia significativa, essa è in grado di essere compensata dalla rilevante differenza che si registra tra i due sistemi di propulsione in termini di costi dell'energia; la Spagna, infatti, risulta essere il mercato contraddistinto dai prezzi dell'elettricità più bassi. Relativamente alla Francia, invece, è possibile asserire che l'entità del delta evidenziato dal grafico soprastante è connessa nuovamente della tassa di acquisizione; nello Stato in questione, infatti, tale componente risulta essere particolarmente elevata ed impattante, e ciò è principalmente dovuto all'incremento previsto, nel corso degli anni, per quanto riguarda il *malus* relativo alla CO_2.

5. *SENSITIVITY ANALYSIS*: IMPATTO SULLO SCENARIO AL 2030

A seguito della presentazione dei risultati che sono stati ottenuti applicando i modelli sviluppati rispettivamente al 2023 ed al 2030, si ritiene opportuno eseguire una *sensitivity analysis*, la quale permetta di comprendere quanto le evidenze sopracitate siano sensibili alla variazione di alcuni dei parametri utilizzati per il calcolo. Al fine di fare ciò, considerando che i dati di cui ci si è serviti per delineare lo scenario relativo al primo dei due anni esaminati rappresentano dei consuntivi, è stato scelto di riferirsi unicamente al 2030 e, per ciascuno dei modelli, si è proceduto come segue: innanzitutto si è cercato di comprendere quali fossero i contributi in grado di influenzare maggiormente il valore del *Total Cost of Ownership* e, secondariamente, per ciascuno di essi è stato definito un intervallo delimitato da un valore pessimistico ed uno ottimistico. In particolare, a seguito di un'accurata valutazione, è stato scelto di condurre l'analisi di sensitività su tre parametri, ossia il prezzo delle batterie, del carburante e dell'elettricità, i quali sono stati fatti variare uno per volta, mantenendo gli altri costanti.

Nei seguenti paragrafi si procede trattando nel dettaglio i singoli contributi su cui è stato scelto di eseguire l'analisi menzionata, mostrando i valori che sono stati individuati come estremi dell'intervallo e giustificando tali scelte. Per ciascuno di essi, inoltre, ci si propone di mostrare l'influenza che le variazioni apportate hanno rispetto al *Total Cost of Ownership* ottenuto in origine. Al fine di presentare l'impatto sopracitato in maniera maggiormente chiara e diretta, è stato scelto di trascurare il dettaglio ottenuto per singolo mercato, mantenendo unicamente quello per *car segment*. Tale decisione è stata presa in quanto si suppone che le relazioni osservate in termini di costi totali di possesso e di gestione tra i *major markets* non vengano impattate dalle variazioni apportate ai parametri precedentemente menzionati. Per la ragione descritta, dunque, la sensibilità del *Total Cost of Ownership* rispetto alle suddette variazioni viene presentata in riferimento alla media matematica dei risultati che, per segmento, sono stati ottenuti relativamente a ciascuno dei mercati considerati. Sulla base di quanto asserito all'interno del capitolo precedente, inoltre, poiché i due modelli sviluppati risultano essere estremamente coerenti l'un l'altro, anche nella presentazione delle evidenze emerse dall'analisi di sensitività ci si serve unicamente del primo modello, il quale assume il punto di vista di un consumatore che si accinge a comprare una vettura mediante la formula del finanziamento con maxi rata finale; grazie alla relazione che li caratterizza, infatti, riportare di volta in volta l'impatto dei singoli scenari, determinato a partire da entrambi, risulterebbe oltremodo ridondante.

5.1. Prezzo delle batterie

Il parametro che, considerando la propria entità, impatta nella maniera più significativa il valore del *Total Cost of Ownership* ottenuto mediante l'applicazione dei modelli sviluppati è certamente il MSRP. In particolare, poiché i prezzi dei veicoli endotermici sono tendenzialmente inferiori rispetto a quelli delle corrispettive versioni elettriche e che a tale differenza contribuiscono in maniera determinante le batterie, è stato di interesse comprendere quanto influenzi sui risultati finali una variazione delle tariffe di queste ultime.

Al fine di eseguire l'analisi in questione, è stato innanzitutto necessario ipotizzare il prezzo delle batterie caratterizzante lo scenario base, ossia quello rappresentato dalla modellizzazione descritta nel precedente capitolo e riferita al 2030, e, successivamente, determinare gli estremi dell'intervallo per la medesima grandezza, ovvero i valori pessimistico ed ottimistico. Con lo scopo di fare ciò, si è partiti dal seguente grafico, il quale, nonostante fornisca una previsione fino al 2030, risulta di interesse in quanto riporta l'andamento dei prezzi del componente in esame dal 2019 al 2023.

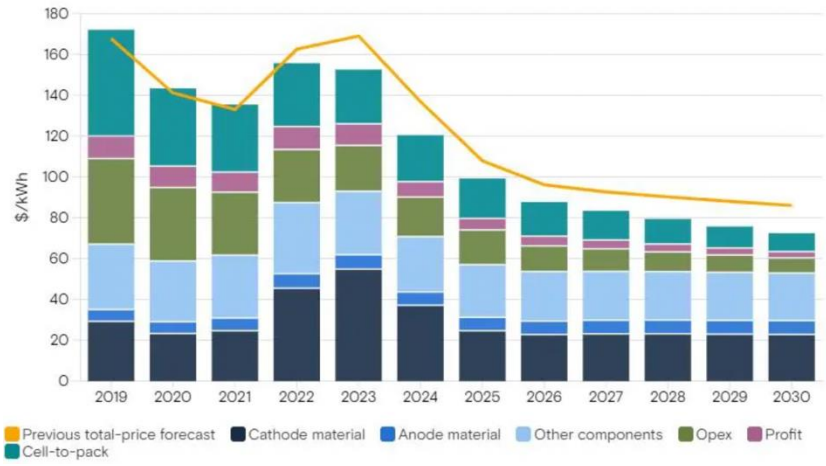

Fig. 5.1: Andamento dei prezzi totali delle batterie dal 2019 al 2030. I dati dal 2023 in avanti sono delle previsioni.
Fonte: *Company data, Wood Mackenzie, SNE Research, BNEF, Goldman Sachs Research*

Come è possibile notare dalla figura sopra illustrata, la variazione che ha interessato le tariffe delle batterie nell'intervallo temporale compreso tra il 2022 ed il 2023 è stata sensibilmente ridotta rispetto a quella prevista per gli anni successivi. Per tale ragione, al fine di delineare i prezzi caratterizzanti lo scenario di base, si è proceduto partendo dai dati a consuntivo e applicando il doppio del tasso di decrescita calcolato tra i due anni sopracitati a ciascuno dei periodi compresi tra il 2024 ed il 2030. In particolare, le tariffe di 156 $/kWh, indicata per il 2022, e di circa 152 $/kWh, associata al 2023, sono state convertite nella valuta utilizzata in Europa e, a fronte di tale conversione, è stato determinato il tasso di decrescita annuo, il quale

è risultato essere approssimativamente pari ad un 2,6%. Come accennato in precedenza, poi, raddoppiando tale valore, si è stati in grado di determinare il prezzo *most likely* per le batterie al 2030, pari a 95 €/kWh. A partire dal tasso di diminuzione citato nelle righe soprastanti, inoltre, è stato possibile ottenere anche l'ammontare di euro al chilowattora che consente di delineare lo scenario pessimistico; applicando esattamente tale valore percentuale a ciascuno degli anni di interesse, infatti, si suppone che la diminuzione del prezzo in esame sia molto lenta e che conduca a quello che è il prezzo più alto per le batterie al 2030, ossia 114 €/kWh. Dopo aver descritto la metodologia utilizzata per definire gli scenari base e pessimistico, risulta opportuno riportare la fonte di cui si è serviti per la stima del prezzo minimo delle batterie con riferimento al medesimo orizzonte temporale. Nel dettaglio, il report in questione prende il nome di *Lithium-Ion Battery Roadmap – Industrialization Perspectives Toward 2030,* il quale, redatto a dicembre 2023 dal *Fraunhofer Institute*, stabilisce che le stesse possano giungere a costare 80 €/kWh.

A fronte di quanto detto nelle righe soprastanti e dei valori di interesse ottenuti, risulta ora rilevante esplicitare la procedura di cui ci si è serviti per giungere all'effettivo impatto della variazione del parametro in esame sul *Total Cost of Ownership* determinato per ciascuno dei *car segments*. Innanzitutto, si è proceduto utilizzando il *Propulsion Competitor Cycle Plan*, uno strumento sviluppato all'interno dei confini aziendali, per determinare la taglia media dei pacchi batterie che, al 2030, si stima vengano utilizzati dai costruttori per ogni segmento, espressa in chilowattora. Successivamente, a tali valori è stato moltiplicato il prezzo di 95 €/kWh, in maniera tale da ottenere, per i singoli *car segments* considerati, l'impatto medio che la batteria, nello scenario base, ha sul MSRP. A seguito di ciò, al fine di ottenere il *cash price* effettivo delle singole tipologie di vetture negli scenari pessimistico ed ottimistico, si è operato come segue: muovendo dal *Manufacturers' Suggested Retail Price* medio ottenuto a fronte di elaborazioni dei dati forniti da S&P, è stato sottratto il costo del pacco batteria precedentemente determinato e si è aggiunto il medesimo contributo, calcolato, però, servendosi rispettivamente delle tariffe pari a 114 €/kWh e a 80 €/kWh.

Dopo aver applicato il procedimento descritto in precedenza, per ciascun *car segment* è stato possibile ottenere i costi totali di proprietà ed utilizzo relativamente ai due scenari pessimistico ed ottimistico, i quali sono stati confrontati con quello base. Così facendo, si è stati in grado di comprendere quanto incida il prezzo delle batterie cui si giungerà in futuro sul valore finale del *Total Cost of Ownership* mensile.

5.1.1. Confronto tra scenari

A seguito della descrizione della procedura utilizzata, risulta interessante presentare i risultati che sono stati ottenuti a fronte dell'esecuzione della *sensitivity analysis* relativamente al prezzo delle batterie, il quale impatta direttamente sul MSRP. Al fine di elaborare un commento circa quanto desunto dall'analisi in questione, si procede innanzitutto riportando un grafico, che mostra gli scostamenti percentuali che i valori del *Total Cost of Ownership* mensile subiscono negli scenari pessimistico ed ottimistico rispetto alla prospettiva di base.

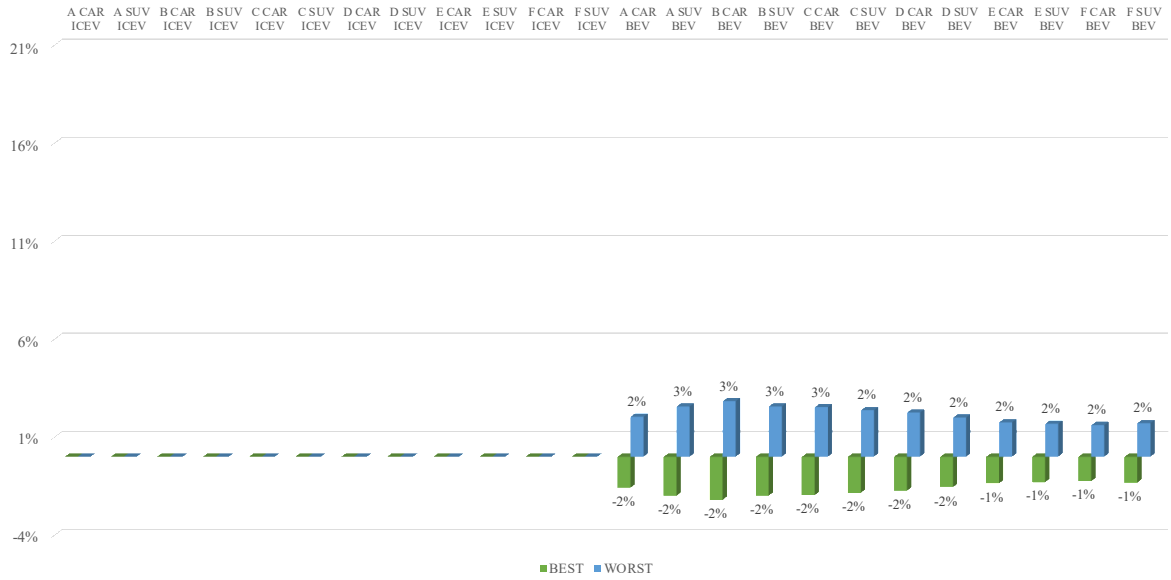

Fig. 5.2: impatto percentuale della variazione del prezzo delle batterie, espresso in €/kWh, sul *Total Cost of Ownership* ottenuto al 2030 all'interno dello scenario base

Come è possibile evincere dalla figura sopra riportata, sebbene il MSRP sia il valore che incide maggiormente nella determinazione dei costi totali di proprietà e gestione, la riduzione o l'incremento del prezzo delle batterie, il quale influisce direttamente sullo stesso, ha un impatto contenuto sul valore finale del *Total Cost of Ownership* mensile; come si nota dalle barre raffigurate, infatti, qualora il prezzo delle batterie, al 2030, dovesse essere interessato da una riduzione rispetto al valore stimato (*best case*), ciò comporterebbe una lieve riduzione dei risultati ottenuti a partire dallo scenario di base, al massimo pari al 2%. In particolare, il decremento in questione verrebbe registrato in maniera maggiore in corrispondenza dei segmenti contraddistinti dalle classi dimensionali medio-piccole, quali A, B e C. Al contrario, qualora entro il medesimo periodo il prezzo del componente in esame dovesse rivelarsi essere più elevato rispetto a quanto preventivato (*worst case*), ciò comporterebbe un aumento nuovamente contenuto dei risultati ottenuti nello scenario base, che, però, sarebbe di poco superiore rispetto all'incidenza osservata nel caso ottimistico; nella prospettiva in questione,

infatti, l'impatto massimo che la variazione ha sui risultati è pari al 3%. Inoltre, analogamente a quanto asserito in precedenza, l'incremento del *Total Cost of Ownership* a fronte della suddetta variazione, verrebbe registrato maggiormente in corrispondenza di specifici segmenti, quali A CAR e SUV, B CAR e SUV e C CAR e SUV.

In conclusione, dunque, è possibile asserire che, nonostante l'incidenza degli scenari ipotizzati sul *Total Cost of Ownership* mensile sia estremamente contenuta, la prospettiva pessimistica impatterebbe in maniera leggermente superiore rispetto a quella ottimistica.

5.2. Prezzo del carburante

Accanto al prezzo delle batterie precedentemente menzionato, un altro parametro che si ritiene impatti in maniera significativa il valore del *Total Cost of Ownership* ottenuto mediante l'applicazione dei modelli sviluppati è prezzo del carburante. Analogamente a quanto fatto in precedenza, dunque, con l'obiettivo di comprendere quanto le variazioni di tale tariffa influenzino i risultati finali, risulta opportuno individuare uno scenario pessimistico ed uno ottimistico, i quali vengono in seguito confrontati con la prospettiva di base determinata relativamente al 2030.

Al fine di eseguire l'analisi in questione, si è innanzitutto proceduto delineando lo scenario caratterizzato dai prezzi del carburante più alti, ossia quello pessimistico. In particolare, per ottenere i valori di interesse, alla media dei prezzi calcolata sui cinque *major markets* considerati è stato aggiunto un ammontare pari a 0,47 €/l, il quale rappresenta l'incremento che si registrerebbe a partire dal 2027 qualora, a fronte di una direttiva europea che impone alle compagnie petrolifere il pagamento delle emissioni di CO_2 generate nella produzione dei carburanti, essi trasferissero tali costi aggiuntivi sulla tariffa alla pompa. Dopo aver descritto la metodologia utilizzata per definire lo scenario pessimistico, risulta opportuno riportare la logica di cui ci si è serviti per determinare i prezzi minimi del carburante riferiti al medesimo orizzonte temporale. Considerando che, a seguito del biennio 2021-2022 i prezzi in esame hanno subito un incremento significativo, il quale si è riflettuto sia sulle tariffe al 2023, sia su quelle al 2030 (per lo scenario base, esse sono state ottenute moltiplicando i valori al 2023 per i tassi di crescita del PIL reale per il singolo mercato), al fine di ottenere uno scenario ottimistico è stato ritenuto opportuno assumere che il carburante possa essere interessato da una tendenza inversa, la quale conduca ad una diminuzione dei prezzi. In particolare, è stato ipotizzato che il livello degli stessi scenda a quello toccato nell'anno 2019, periodo che ha preceduto dapprima una flessione delle tariffe in esame dovuta alla pandemia da COVID-19 e, successivamente, un aumento significativo delle medesime. Con lo scopo di determinare i valori

ritenuti di interesse, ci si è serviti del sito web myLPG.eu, il quale fornisce, anno per anno, i prezzi del carburante relativi a ciascuno dei mercati considerati. A seguito dell'ottenimento dei dati ricercati, ne è stata calcolata una media matematica, coerentemente con la decisione presa circa il dettaglio per singolo *major market*, riportata nel paragrafo introduttivo del seguente capitolo.

Dopo aver applicato il procedimento ed utilizzato le fonti descritte, per ciascun *car segment* è stato possibile ottenere i costi totali di proprietà ed utilizzo relativamente ai due scenari pessimistico ed ottimistico, i quali sono stati confrontati con quello base. Così facendo, si è stati in grado di comprendere quanto incida il prezzo del carburante cui si giungerà in futuro sul valore finale del *Total Cost of Ownership* mensile.

5.2.1. Confronto tra scenari

A seguito della descrizione della procedura utilizzata, risulta interessante presentare i risultati che sono stati ottenuti a fronte dell'esecuzione della *sensitivity analysis* relativamente al prezzo del carburante. Al fine di elaborare un commento circa quanto desunto dall'analisi in questione, si procede innanzitutto riportando un grafico, che mostra gli scostamenti percentuali che i valori del *Total Cost of Ownership* mensile subiscono negli scenari pessimistico ed ottimistico rispetto alla prospettiva di base.

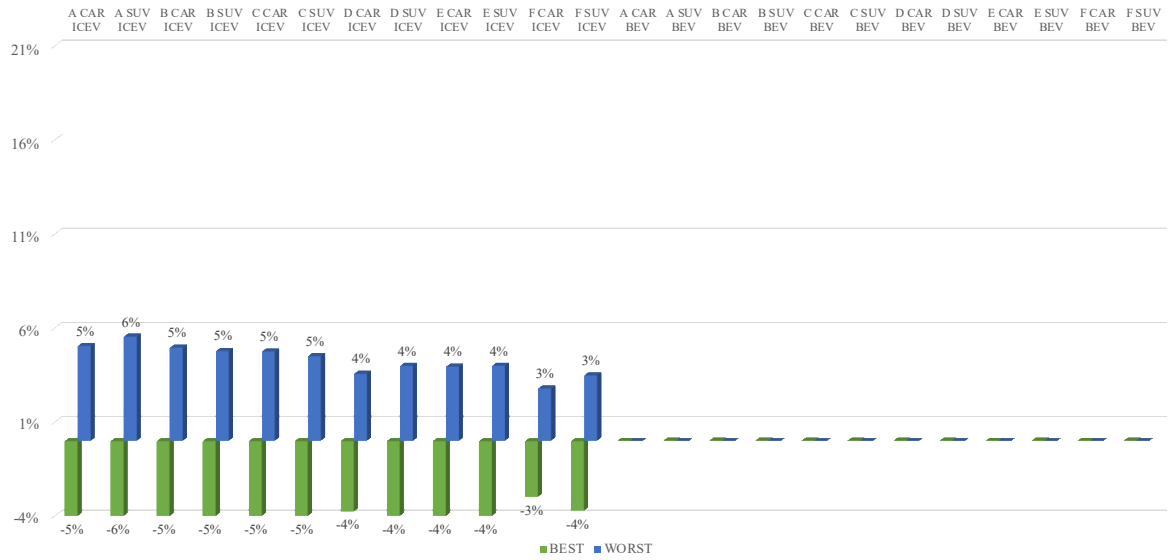

Fig. 5.3: impatto percentuale della variazione del prezzo del carburante, espresso in €/l, sul *Total Cost of Ownership* ottenuto al 2030 all'interno dello scenario base

Osservando la figura soprastante, risulta immediato effettuare due considerazioni: innanzitutto, l'incidenza della variazione dei prezzi del carburante è superiore rispetto a quella registrata in precedenza e correlata alle tariffe delle batterie e, secondariamente, l'impatto delle prospettive

ottimistica e pessimistica sullo scenario di base risulta essere pressoché analogo; come è possibile notare dal grafico, infatti, il delta percentuale massimo registrato in entrambe risulta essere pari al 6% e, oltre a ciò, per ciascun segmento, le variazioni relative ai due scenari incidono allo stesso modo sui risultati ottenuti in origine. Accanto a quanto asserito, è interessante notare come, nonostante la diminuzione dell'impatto non sia lineare al crescere della classe dimensionale, analogamente alla casistica precedente entrambi il *worst* ed il *best case* si riflettono in maniera maggiore sui segmenti caratterizzati dalle dimensioni medio-piccole.

5.3. Prezzo dell'elettricità

Accanto ai due parametri menzionati in precedenza, un ulteriore contributo che si ritiene impatti in maniera significativa il valore del *Total Cost of Ownership* ottenuto mediante l'applicazione dei modelli sviluppati è prezzo dell'elettricità. Con l'obiettivo di comprendere l'influenza che una variazione di quest'ultimo ha sui risultati dell'analisi, dunque, risulta opportuno individuare due scenari, pessimistico ed ottimistico, i quali vengono in seguito confrontati con la prospettiva di base determinata relativamente al 2030.

Al fine di eseguire l'analisi in questione, si è innanzitutto proceduto delineando lo scenario caratterizzato dai prezzi dell'elettricità più elevati, ossia quello pessimistico. In particolare, per ottenere i valori di interesse, ci si è basati sulla seguente assunzione: qualora entro l'orizzonte temporale in esame la transizione all'elettromobilità dovesse essersi consolidata, i Governi potrebbero iniziare ad applicare delle accise maggiormente consistenti sulla fonte di energia che, in tale situazione, verrebbe utilizzata maggiormente ai fini della mobilità personale, ossia l'elettricità. A fronte di ciò, dunque, è stato ipotizzato che ciascuno dei Paesi considerati si accinga a mettere in atto una politica di recupero accise, la quale prevede che le tariffe associate all'elettricità aumentino al punto tale che, per percorrere 100 km, gli euro spesi dai guidatori di ICEVs e di BEVs siano i medesimi. Sulla base di quanto detto, risulta opportuno esplicitare la metodologia di cui ci si è serviti al fine di giungere alla suddetta quota di recupero accise, la quale, aggiunta al prezzo dell'elettricità precedentemente stimato per il 2030, permette di ricavare i valori di interesse per lo scenario in esame. In particolare, al fine di ottenere quanto desiderato, si è partiti dalle tabelle riportate di seguito, le quali mostrano, al variare dei consumi e dei prezzi dell'energia, gli euro spesi ogni 100 km per entrambi i sistemi di propulsione.

ICEV

		€/l																		
l/100km	km/l	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,25	2,30	2,35	2,40
2	50,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
3	40,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0
3	33,3	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,5	6,6	6,8	6,9	7,1	7,2
4	28,6	5,3	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	7,0	7,2	7,4	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2	8,4
4	25,0	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6
5	22,2	6,8	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8	9,0	9,2	9,5	9,7	9,9	10,1	10,4	10,6	10,8
5	20,0	7,5	7,8	8,0	8,3	8,5	8,8	9,0	9,3	9,5	9,8	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,3	11,5	11,8	12,0
6	18,2	8,3	8,5	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9	10,2	10,5	10,7	11,0	11,3	11,6	11,8	12,1	12,4	12,7	12,9	13,2
7	15,4	9,8	10,1	10,4	10,7	11,1	11,4	11,7	12,0	12,4	12,7	13,0	13,3	13,7	14,0	14,3	14,6	15,0	15,3	15,6
8	13,3	11,3	11,6	12,0	12,4	12,8	13,1	13,5	13,9	14,3	14,6	15,0	15,4	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	17,6	18,0
9	11,8	12,8	13,2	13,6	14,0	14,5	14,9	15,3	15,7	16,2	16,6	17,0	17,4	17,9	18,3	18,7	19,1	19,6	20,0	20,4
10	10,5	14,3	14,7	15,2	15,7	16,2	16,6	17,1	17,6	18,1	18,5	19,0	19,5	20,0	20,4	20,9	21,4	21,9	22,3	22,8
11	9,5	15,8	16,3	16,8	17,3	17,9	18,4	18,9	19,4	20,0	20,5	21,0	21,5	22,1	22,6	23,1	23,6	24,2	24,7	25,2
12	8,7	17,3	17,8	18,4	19,0	19,6	20,1	20,7	21,3	21,9	22,4	23,0	23,6	24,2	24,7	25,3	25,9	26,5	27,0	27,6
13	8,0	18,8	19,4	20,0	20,6	21,3	21,9	22,5	23,1	23,8	24,4	25,0	25,6	26,3	26,9	27,5	28,1	28,8	29,4	30,0
14	7,4	20,3	20,9	21,6	22,3	23,0	23,6	24,3	25,0	25,7	26,3	27,0	27,7	28,4	29,0	29,7	30,4	31,1	31,7	32,4
15	6,9	21,8	22,5	23,2	23,9	24,7	25,4	26,1	26,8	27,6	28,3	29,0	29,7	30,5	31,2	31,9	32,6	33,4	34,1	34,8
16	6,5	23,3	24,0	24,8	25,6	26,4	27,1	27,9	28,7	29,5	30,2	31,0	31,8	32,6	33,3	34,1	34,9	35,7	36,4	37,2
17	6,1	24,8	25,6	26,4	27,2	28,1	28,9	29,7	30,5	31,4	32,2	33,0	33,8	34,7	35,5	36,3	37,1	38,0	38,8	39,6
18	5,7	26,3	27,1	28,0	28,9	29,8	30,6	31,5	32,4	33,3	34,1	35,0	35,9	36,8	37,6	38,5	39,4	40,3	41,1	42,0
19	5,4	27,8	28,7	29,6	30,5	31,5	32,4	33,3	34,2	35,2	36,1	37,0	37,9	38,9	39,8	40,7	41,6	42,6	43,5	44,4
20	5,1	29,3	30,2	31,2	32,2	33,2	34,1	35,1	36,1	37,1	38,0	39,0	40,0	41,0	41,9	42,9	43,9	44,9	45,8	46,8
21	4,9	30,8	31,8	32,8	33,8	34,9	35,9	36,9	37,9	39,0	40,0	41,0	42,0	43,1	44,1	45,1	46,1	47,2	48,2	49,2
22	4,7	32,3	33,3	34,4	35,5	36,6	37,6	38,7	39,8	40,9	41,9	43,0	44,1	45,2	46,2	47,3	48,4	49,5	50,5	51,6
23	4,4	33,8	34,9	36,0	37,1	38,3	39,4	40,5	41,6	42,8	43,9	45,0	46,1	47,3	48,4	49,5	50,6	51,8	52,9	54,0
24	4,3	35,3	36,4	37,6	38,8	40,0	41,1	42,3	43,5	44,7	45,8	47,0	48,2	49,4	50,5	51,7	52,9	54,1	55,2	56,4

Tab. 5.1: €/100km calcolati a partire da molteplici prezzi del carburante (€/l) e consumi (l/100km)

BEV

		€/kWh																		
kWh/100km	Km/kWh	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
10	10,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
11	9,1	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3	8,8	9,4	9,9	10,5	11,0
12	8,3	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	9,6	10,2	10,8	11,4	12,0
13	7,7	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,2	7,8	8,5	9,1	9,8	10,4	11,1	11,7	12,4	13,0
14	7,1	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,1	9,8	10,5	11,2	11,9	12,6	13,3	14,0
15	6,7	1,5	2,3	3,0	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,0	9,8	10,5	11,3	12,0	12,8	13,5	14,3	15,0
16	6,3	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0	12,8	13,6	14,4	15,2	16,0
17	5,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5	9,4	10,2	11,1	11,9	12,8	13,6	14,5	15,3	16,2	17,0
18	5,6	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,1	18,0
19	5,3	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,3	15,2	16,2	17,1	18,1	19,0
20	5,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0
21	4,8	2,1	3,2	4,2	5,3	6,3	7,4	8,4	9,5	10,5	11,6	12,6	13,7	14,7	15,8	16,8	17,9	18,9	20,0	21,0
22	4,5	2,2	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,5	17,6	18,7	19,8	20,9	22,0
23	4,3	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,5	12,7	13,8	15,0	16,1	17,3	18,4	19,6	20,7	21,9	23,0
24	4,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0	19,2	20,4	21,6	22,8	24,0
25	4,0	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0	11,3	12,5	13,8	15,0	16,3	17,5	18,8	20,0	21,3	22,5	23,8	25,0
26	3,8	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6	16,9	18,2	19,5	20,8	22,1	23,4	24,7	26,0
27	3,7	2,7	4,1	5,4	6,8	8,1	9,5	10,8	12,2	13,5	14,9	16,2	17,6	18,9	20,3	21,6	23,0	24,3	25,7	27,0
28	3,6	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0	15,4	16,8	18,2	19,6	21,0	22,4	23,8	25,2	26,6	28,0
29	3,4	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6	13,1	14,5	16,0	17,4	18,9	20,3	21,8	23,2	24,7	26,1	27,6	29,0
30	3,3	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	19,5	21,0	22,5	24,0	25,5	27,0	28,5	30,0
31	3,2	3,1	4,7	6,2	7,8	9,3	10,9	12,4	14,0	15,5	17,1	18,6	20,2	21,7	23,3	24,8	26,4	27,9	29,5	31,0
32	3,1	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8	14,4	16,0	17,6	19,2	20,8	22,4	24,0	25,6	27,2	28,8	30,4	32,0
33	3,0	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5	18,2	19,8	21,5	23,1	24,8	26,4	28,1	29,7	31,4	33,0
34	2,9	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0	18,7	20,4	22,1	23,8	25,5	27,2	28,9	30,6	32,3	34,0
35	2,9	3,5	5,3	7,0	8,8	10,5	12,3	14,0	15,8	17,5	19,3	21,0	22,8	24,5	26,3	28,0	29,8	31,5	33,3	35,0

Tab. 5.2: €/100km calcolati a partire da molteplici prezzi dell'elettricità (€/kWh) e consumi (kWh/100km)

Con l'obiettivo di ricavare i dati necessari, le tabelle sopra riportate sono state utilizzate nel seguente modo. Innanzitutto, muovendo dai valori dell'efficienza determinati al 2030 per ciascun segmento, è stata calcolata una media pesata per l'ampiezza dei *car segments* stessi. Così facendo, per i singoli mercati, è stato possibile desumere il numero di chilometri al litro ed al chilowattora associati rispettivamente agli ICEVs ed ai BEVs caratterizzati dai maggiori volumi di vendita e, dunque, rappresentativi della totalità dei veicoli. In particolare, ciò che è si è stati in grado di ottenere mediante le operazioni descritte, sono due valori di efficienza medi condivisi dai cinque *major markets* considerati, rispettivamente pari a 13 km/l e a 8 km/kWh. A partire dai dati ricavati, i quali si possono individuare in corrispondenza della seconda colonna delle due tabelle sopra riportate, è stato immediato determinare i consumi ad essi corrispondenti, espressi in l/100km e in kWh/100km e riportati all'interno della prima colonna delle tabelle stesse. A seguito dell'ottenimento dei valori menzionati, per ciascuno dei Paesi di

interesse è stato altresì subitaneo derivare gli importi che mediamente devono essere sostenuti dai possessori di veicoli endotermici ed elettrici al fine di percorrere 100km; partendo dalla riga più prossima ai valori dell'efficienza e dei consumi precedentemente ricavati e incrociando la stessa con la colonna che racchiude i prezzi effettivi del carburante e dell'elettricità nel mercato di riferimento, infatti, si è in grado di ottenere l'ammontare in questione, espresso in €/100km. Da ultimo, sulla base di tutti i dati desunti a partire dalle tabelle soprastanti, al fine di ottenere la quota connessa al recupero delle accise per ognuno dei *major markets*, è possibile procedere applicando la formula seguente

$$\text{Quota recupero accise} = \frac{Spesa\ per\ 100\ km\ ICEVs\ (€/100km) - spesa\ per\ 100\ km\ BEVs(€/100km)}{Consumo\ medio\ BEVs\ (kWh/100km)}$$

la quale restituisce un ammontare espresso in €/kWh. Tale valore, dunque, rappresenta l'importo che ciascuno dei Governi considerati dovrebbe aggiungere al prezzo dell'elettricità in vigore qualora volesse fare in modo che, per una percorrenza di 100km, gli utilizzatori di un ICEV e di un BEV sostengano la medesima spesa.

Dopo aver descritto la metodologia utilizzata per definire lo scenario pessimistico, risulta opportuno riportare la logica di cui ci si è serviti per determinare i prezzi minimi dell'elettricità riferiti al medesimo orizzonte temporale. Nel dettaglio, il ragionamento che è stato seguito è analogo rispetto a quanto sostenuto relativamente alle tariffe del carburante; al fine di ottenere i valori desiderati, infatti, ci si è serviti del livello dei prezzi che l'elettricità ha toccato nell'anno 2019, prima di subire l'incremento che ha condotto ai dati registrati negli anni successivi. Sebbene per Germania, Francia, Regno Unito ed Itala, lo scenario delineato mediante l'utilizzo dei suddetti prezzi, tratti da Eurostat, abbia rappresentato effettivamente una versione ottimistica rispetto a quello base, per la Spagna ciò non si è verificato, in quanto, nel corso degli anni, tale mercato è stato caratterizzato da una tendenza inversa rispetto agli altri, registrando una diminuzione delle tariffe in esame.

A seguito dell'applicazione dei procedimenti e dell'utilizzo delle fonti descritte, per i cinque *major markets* considerati è stato possibile determinare il valore del *Total Cost of Ownership* relativo alle due prospettive, pessimistica ed ottimistica. Coerentemente con la decisione presa circa l'illustrazione dei risultati dell'analisi di sensitività, riportata nel paragrafo di introduzione al capitolo, prima di procedere con il commento degli stessi si è proceduto eseguendo una media matematica degli oneri ottenuti per i singoli mercati, in maniera da mantenere unicamente il dettaglio per segmento. Dopo aver eseguito l'operazione menzionata, è stato possibile confrontare i costi totali di proprietà ed utilizzo ottenuti in ciascuna delle prospettive con quelli desunti dallo scenario base, in maniera tale da valutare quanto incida il

prezzo dell'elettricità cui si giungerà in futuro sul valore finale del *Total Cost of Ownership* mensile.

5.3.1. Confronto tra gli scenari

A seguito della descrizione della procedura utilizzata, risulta interessante presentare i risultati che sono stati ottenuti a fronte dell'esecuzione della *sensitivity analysis* relativamente al prezzo dell'elettricità. Al fine di elaborare un commento circa quanto desunto dall'analisi in questione, si procede innanzitutto riportando un grafico, che mostra gli scostamenti percentuali che i valori del *Total Cost of Ownership* mensile subiscono negli scenari pessimistico ed ottimistico rispetto alla prospettiva di base.

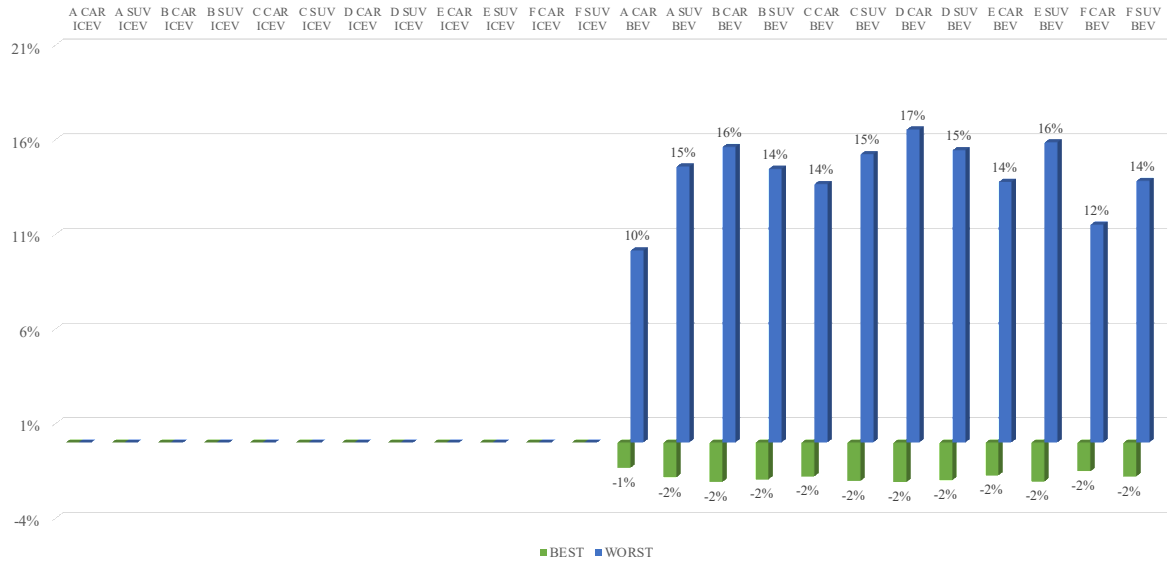

Fig. 5.4: impatto percentuale della variazione del prezzo dell'elettricità, espresso in €/kWh, sul *Total Cost of Ownership* ottenuto al 2030 all'interno dello scenario base

Osservando la figura sopra riportata, ciò che risulta immediato notare è quanto segue: qualora dovesse verificarsi lo scenario peggiore, l'impatto che si avrebbe sul *Total Cost of Ownership* sarebbe significativamente più rilevante rispetto all'incidenza che, sui medesimi oneri, avrebbe il *best case*. A fronte di quanto detto, se i Governi intervenissero recuperando le accise applicate sul carburante e, in particolare, rendendo la spesa media necessaria per percorrere 100 chilometri uguale tra ICEVs e BEVs, tale politica avrebbe un impatto estremamente negativo sui costi di proprietà e di gestione mensili delle vetture dotate di un motore elettrico, che toccherebbe un picco del 17%. Nel caso in cui si verificasse la situazione opposta, invece, la quale prevede una riduzione nei prezzi dell'elettricità imposti dai medesimi Governi, ciò

sarebbe caratterizzato da un'incidenza positiva maggiormente contenuta sul *Total Cost of Ownership* determinato in origine, pari ad un massimo del 2%.

A fronte dei risultati ottenuti, dunque, è possibile asserire quanto segue: qualora si avverasse il *best case*, i costi totali di proprietà e gestione dei BEVs vedrebbero una lieve riduzione rispetto a quanto ricavato a partire dallo scenario di base, mentre, in caso contrario, le vetture elettriche perderebbero parte dell'importante vantaggio di cui esse è previsto godano in termini di costi operativi. In questo modo, la convenienza delle stesse rispetto alle corrispettive versioni endotermiche verrebbe nuovamente messa in discussione in corrispondenza di alcuni dei segmenti caratterizzati da dimensioni medio-piccole.

5.4. Considerazioni conclusive

Al fine di esprimere in maniera maggiormente chiara i risultati evidenziati nel paragrafo soprastante, di seguito vengono riportati tre grafici, i quali consentono di sintetizzare la sensibilità dei risultati ottenuti dal primo modello sviluppato e, in particolare, dei delta calcolati tra BEVs e ICEVs al variare dei tre parametri sopracitati. Con l'obiettivo di mostrare ciò, le figure sottostanti sono state costruite come segue. Innanzitutto, tramite delle barre, sono state graficate le differenze in termini di *Total Cost of Ownership* tra i due sistemi di propulsione per ciascun segmento, desunte dalla media aritmetica effettuata sui valori riferiti ai singoli mercati. Secondariamente, ci si è serviti di due indicatori che rappresentassero i costi totali di proprietà e gestione mediamente ricavati dagli scenari pessimistico ed ottimistico in corrispondenza di ogni *car segment*.

I grafici sotto riportati permettono di osservare con immediatezza quanto asserito in precedenza; mentre i prezzi delle batterie sono i parametri caratterizzati dall'impatto minore sui risultati ottenuti, le tariffe associate al carburante e all'elettricità li influenzano in maniera maggiore. In particolare, per quanto concerne queste ultime, è possibile notare come, qualora si verificasse lo scenario pessimistico, i delta tra ICEVs e BEVs si ridurrebbero in maniera significativa, fino a diventare positivi in corrispondenza di alcuni segmenti caratterizzati da piccole e medie dimensioni. Ciò, dunque, implicherebbe una rimessa in discussione della convenienza dei secondi. Accanto a quanto detto, paragonando gli ultimi due grafici è rilevante evidenziare un aspetto importante: sebbene i *worst cases* siano stati costruiti in maniera da rappresentare sempre lo scenario peggiore per il consumatore, le prospettive pessimistiche relative ai prezzi del carburante e dell'elettricità mostrano un impatto opposto sul delta valutato in termini di *Total Cost of Ownership*; mentre un incremento dei primi amplifica la convenienza

dei BEVs rispetto alle corrispettive versioni endotermiche, la medesima tendenza registrata dai secondi la riduce.

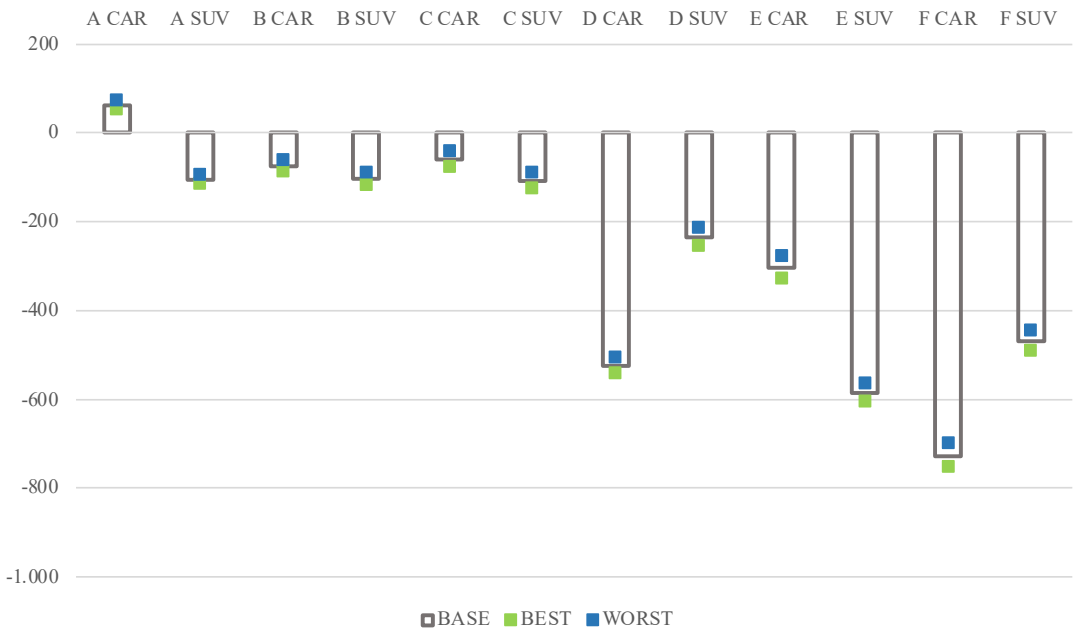

Fig. 5.5: impatto della variazione del prezzo delle batterie, espresso in €/kWh, sul delta in termini di *Total Cost of Ownership* ottenuto tra BEVs e ICEVs.

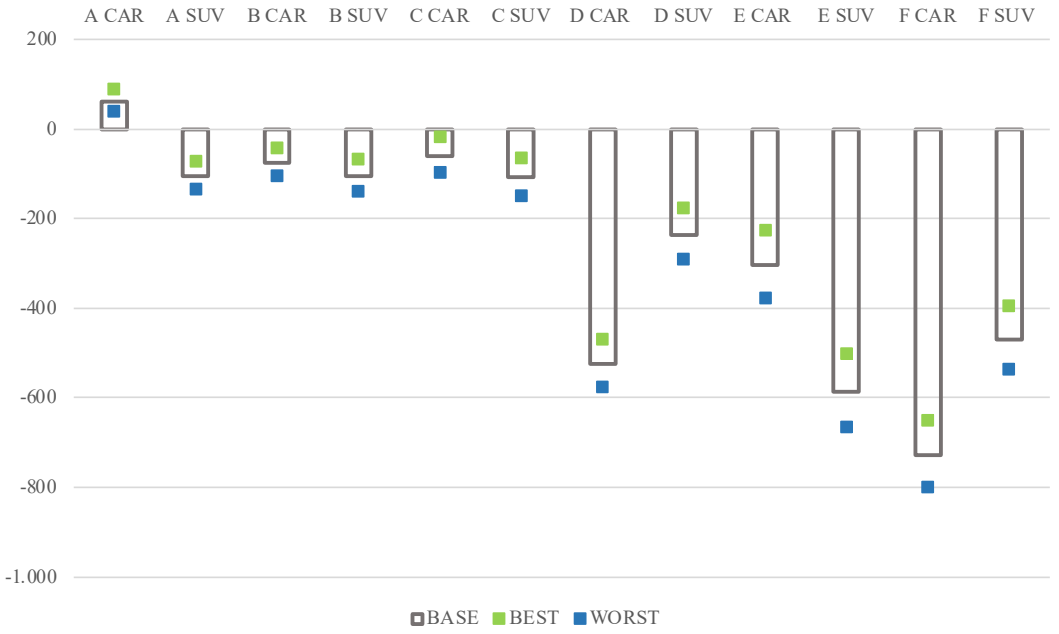

Fig. 5.6: impatto della variazione del prezzo del carburante, espresso in €/l, sul delta in termini di *Total Cost of Ownership* ottenuto tra BEVs e ICEVs.

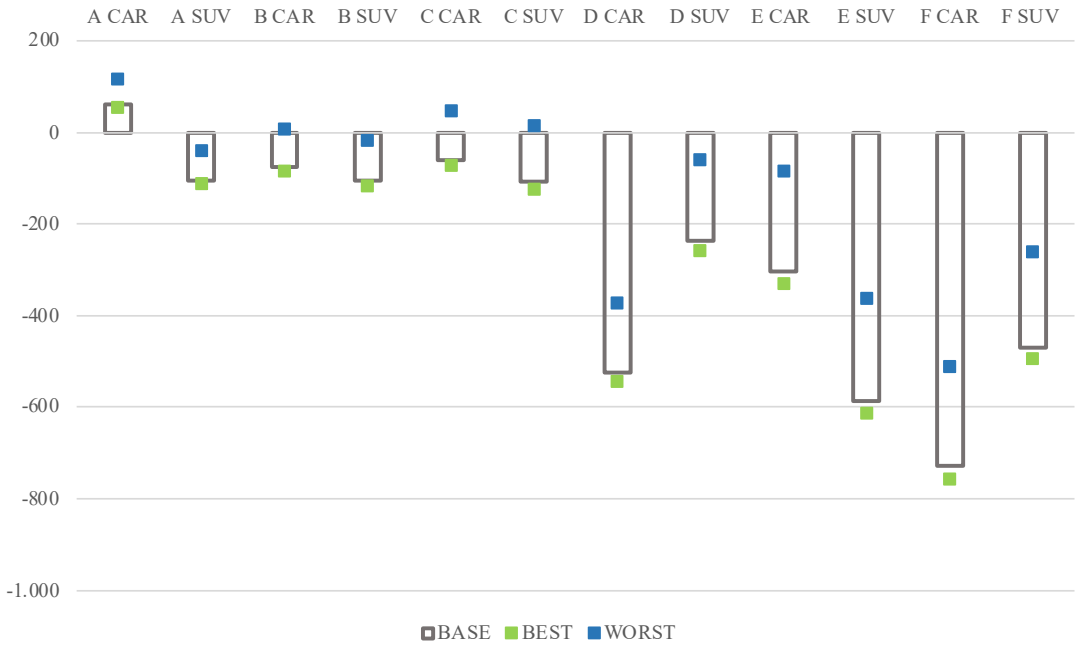

Fig. 5.7: impatto della variazione del prezzo dell'elettricità, espresso in €/kWh, sul delta in termini di *Total Cost of Ownership* ottenuto tra BEVs e ICEVs.

CONCLUSIONI

Il seguente elaborato è nato con l'obiettivo di affrontare una problematica particolarmente sentita al giorno d'oggi all'interno del settore *automotive*: nonostante l'intervento dell'Unione Europea e l'impegno che i *car makers* hanno assunto nell'incremento dell'offerta di veicoli a zero emissioni, la quota di mercato di questi ultimi risulta essere ancora contenuta rispetto a quella registrata dai sistemi di propulsione tradizionali. Accanto a fattori esogeni che tendenzialmente non vengono controllati dai costruttori stessi, quali la disponibilità dell'infrastruttura di ricarica, la principale motivazione che permette di giustificare l'evidenza sopracitata risulta essere il prezzo che caratterizza i BEVs, che è sensibilmente superiore rispetto a quello delle corrispettive versioni endotermiche.

Al fine di fornire ai consumatori una nuova chiave di lettura, aumentandone la consapevolezza e, conseguentemente, tentando di incrementare la diffusione dei veicoli elettrici a batteria, dal momento in cui questi ultimi sono usciti sul mercato diversi autori hanno incentrato i propri *papers* sul concetto di *Total Cost of Ownership*, ossia sull'ammontare determinato a partire dal MSRP e da tutti i costi che devono essere sostenuti per la gestione e l'utilizzo del bene in esame. A fronte di ciò, al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato per il seguente elaborato, si è proceduto mediante un'accurata analisi della letteratura, la quale ha permesso di individuare dieci modelli differenti, caratterizzati da variabili di contesto peculiari e parametri che, talvolta, differivano gli uni dagli altri. A seguito dell'esecuzione di un attento confronto tra i suddetti modelli, il quale ha consentito di valutarne i punti di forza e di debolezza, è stato possibile comprendere quanti di essi fossero intenzionati a considerare la prospettiva dei consumatori e, soprattutto, in che modo si accingessero a farlo. Dalle considerazioni effettuate, è stato possibile evidenziare due aspetti di rilievo. Innanzitutto, nonostante molteplici autori si proponessero di indagare il punto di vista sopracitato, un numero estremamente esiguo di essi si è servito di formule totalmente coerenti con lo scopo e la destinazione d'uso ultimi; infatti, sebbene le persone fisiche fossero una porzione del *target* dei modelli sviluppati, nella maggior parte dei casi i restanti destinatari erano rappresentati dalle aziende, le quali, però, richiedono una differente quantificazione dei costi totali di possesso e gestione dei veicoli. In secondo luogo, per quanto le differenti modalità di pagamento caratterizzate dalla rateizzazione dell'importo da versare siano interessate da una crescente diffusione, tutti gli articoli che sono stati reperiti hanno contemplato soltanto le casistiche di acquisto diretto e acquisto tramite finanziamento.

Muovendo dalle valutazioni eseguite e proponendosi di contribuire alla letteratura pubblicata relativamente alla tematica in esame, dunque, si è deciso di complementare la

trattazione operando su due livelli. In primo luogo, partendo dalle formule matematiche ritenute più idonee, si è cercato di assumere concretamente il punto di vista di un consumatore intenzionato a dotarsi di un nuovo veicolo, mirando ad offrigli nuovi risultati e spunti di riflessione, dei quali si può anche servire un *car maker* interessato a valutare il livello di *affordability* dei veicoli elettrici a batteria. Successivamente, si è proceduto elaborando le suddette equazioni matematiche in maniera tale da fornire l'ammontare del *Total Cost of Ownership* che, per i veicoli dotati di motore endotermico e per i BEVs, dev'essere sostenuto nelle seguenti casistiche: la stipula di un contratto di acquisto mediante credito privato con la corresponsione di una maxi-rata finale e di un contratto di *leasing*. Al fine di raggiungere lo scopo prefissato, dunque, all'interno del seguente elaborato sono stati sviluppati due differenti modelli che, basandosi su quanto tratto dalla letteratura, sia per il 2023 che per il 2030 hanno consentito di calcolare e confrontare i costi totali di possesso e gestione ottenuti per differenti tipologie di vetture sia elettriche a batteria sia dotate di motore a combustione. In particolare, applicando le formule matematiche ricavate all'interno del perimetro dei cinque maggiori mercati europei, si è stati in grado di comprendere se, in caso di stipula di un contratto di finanziamento oppure di un contratto di locazione, i BEVs di corrente e futura generazione possano essere *cost competitive* rispetto alle alternative a combustione.

Prima di procedere presentando quanto è stato possibile desumere dall'applicazione dei modelli sviluppati, è opportuno sottolineare come, sebbene i risultati ottenuti per il medesimo scenario a partire dalle due formule matematiche siano diversi, essi si sono rivelati estremamente coerenti; qualora si calcolasse il delta tra i *Total Costs of Ownership* calcolati a partire dal secondo e dal primo modello, rappresentanti rispettivamente la stipula di un contratto di *leasing* e di un credito privato, infatti, si otterrebbe che esso aumenta al crescere della classe dimensionale che caratterizza le tipologie di veicoli considerate. In particolare, la discrepanza in questione, che è connessa ai differenti canoni mensili che devono essere corrisposti nell'una e nell'altra formula di pagamento, rappresenta l'onere aggiuntivo che dev'essere corrisposto dal consumatore che opta per la locazione, a fronte della fruizione di un bene non di proprietà e della flessibilità di cui è in grado di godere; al termine della durata contrattuale, infatti, egli non diventa automaticamente proprietario della vettura, ma è in grado di scegliere se versare il valore residuo acquistandola, o se sostituirla. Accanto a quanto detto, è anche importante osservare come, all'aumentare del numero di periodi scelti dal consumatore per la corresponsione delle mensilità, il delta precedentemente citato si riduce e la medesima tendenza è registrata da entrambi i sistemi di propulsione.

Dopo aver trattato i risultati emersi dal confronto tra i modelli, risulta opportuno scendere ad un maggiore livello di dettaglio. A fronte dell'applicazione delle formule

matematiche utilizzando i dati relativi al 2023, è stato possibile innanzitutto constatare come, all'interno dei confini geografici considerati, i Paesi che risultano essere maggiormente orientati verso la transizione all'elettromobilità sono la Germania e la Francia; in tali mercati, infatti, il *Total Cost of Ownership* medio dei veicoli elettrici a batteria è mediamente più contenuto rispetto a quello registrato dalle corrispettive versioni endotermiche e ciò può essere giustificato considerando i robusti programmi di incentivi promossi dai Governi, l'esenzione fiscale concessa a tali sistemi di propulsione e gli inferiori costi operativi da cui essi sono caratterizzati. Per quanto concerne l'Italia, il Regno Unito e la Spagna, invece, mediante i calcoli effettuati è stato possibile desumere come essi, ad oggi, rallentino la transizione sopracitata: poiché gli oneri associati ai BEVs sono mediamente superiori rispetto a quelli previsti per i corrispettivi endotermici, in tali mercati i consumatori risultano essere maggiormente disincentivati a dotarsi di un cosiddetto *Zero Emission Vehicle*. Accanto ai commenti delle evidenze ottenute per Paese, inoltre, è opportuno mettere in luce i risultati che sono stati ricavati confrontando i costi totali di possesso e gestione dei due sistemi di propulsione analizzati per singolo *car segment*. In particolare, servendosi dei dati riferiti al 2023, è stato possibile riscontrare come, in quasi tutti i mercati, la convenienza più spiccata dei veicoli elettrici a batteria si verifica in corrispondenza dei segmenti contraddistinti da notevoli dimensioni, quali D CAR, D SUV, E SUV, F CAR ed F SUV. Per quanto concerne le *size classes* minori, invece, il vantaggio economico di una tipologia di motorizzazione rispetto all'altra dipende in misura maggiore dal mercato in esame e dalle peculiarità che lo caratterizzano.

Accanto ai risultati ottenuti a partire dall'applicazione dei modelli utilizzando i dati relativi al 2023, risulta opportuno descrivere anche le evidenze emerse a fronte dello scenario che si prospetta verificarsi al 2030. A differenza di quanto asserito in precedenza, in corrispondenza del secondo periodo preso come riferimento, si prevede che in tutti i cinque *major markets* le vetture caratterizzate da zero emissioni diverranno maggiormente convenienti rispetto alle corrispettive versioni endotermiche; qualora i prezzi di listino e gli altri parametri necessari al calcolo evolvano come previsto, infatti, il *Total Cost of Ownership* medio delle prime si attesta ad un livello inferiore rispetto alle seconde, rendendole più attrattive agli occhi dei consumatori. Accanto a quanto detto relativamente all'evoluzione dell'*affordability* dei BEVs nei singoli mercati, è opportuno mettere in luce anche i risultati emersi confrontando i costi totali di possesso e di gestione dei due sistemi di propulsione per *car segment*. A dispetto di quanto osservato in precedenza, nel 2030 la convenienza dei veicoli elettrici a batteria non si limita a pochi segmenti, peraltro caratterizzati da grandi dimensioni ma, per la maggior parte dei Paesi, si verifica anche in corrispondenza dei segmenti caratterizzati da *size classes* piccole

e medie, tendenzialmente ad eccezione del A CAR. Sebbene l'evoluzione del MSRP prevista per il 2030 si concretizzi in un incremento più significativo dei prezzi degli ICEVs rispetto a quello che interessa i BEVs, con conseguente riduzione del delta tra i *cash prices* stessi, tale tendenza non interessa il *car segment* contraddistinto dalle dimensioni più contenute; le versioni elettriche appartenenti al A CAR, infatti, anche nel periodo preso in esame, si stima siano caratterizzate da un prezzo di listino significativamente superiore rispetto alle corrispettive a combustione, con la conseguenza che, nella maggior parte dei casi, tale delta non riesce ad essere compensato dai minori costi operativi che caratterizzano le prime.

A seguito dell'ottenimento dei risultati desunti dall'applicazione dei modelli e della presentazione delle considerazioni emerse, è stato di interesse condurre un'analisi di sensitività, la quale, sulla base dello scenario illustrato al 2030, mostrasse come le evidenze sopra commentate vengano impattate da una variazione dei seguenti parametri: il prezzo delle batterie, del carburante e dell'elettricità. A fronte dell'individuazione di due valori (pessimistico ed ottimistico) per ciascuna delle tariffe sopracitate e della sostituzione degli stessi al posto di quelli di base utilizzati in precedenza, è stato possibile comprendere quanto la variazione dei suddetti parametri impatti sul *Total Cost of Ownership* ottenuto relativamente al periodo in questione, ossia il 2030. In particolare, dalla conduzione dell'analisi è stato possibile evincere come, sebbene in maniera inaspettata, l'evoluzione dei prezzi delle batterie sia caratterizzata dall'incidenza minore sui risultati ottenuti; l'ordine di grandezza, infatti, si aggira attorno ad uno o due punti percentuali nel caso migliore e a due o tre nel caso peggiore. Secondariamente, per quanto concerne il prezzo del carburante, sebbene impatti in maniera più significativa rispetto alla tariffa analizzata in precedenza, anch'esso è caratterizzato da un'influenza contenuta sui risultati, la quale è pressoché la medesima in entrambi gli scenari *best* e *worst* (al massimo sei punti percentuali). A differenza dei precedenti, invece, il parametro che più è in grado di incidere sul *Total Cost of Ownership* ottenuto a partire dallo scenario di base è il prezzo dell'elettricità: qualora si avverasse il *best case*, i costi totali di proprietà e gestione dei BEVs vedrebbero una lieve riduzione rispetto a quanto ricavato a partire dallo scenario di base, mentre, in caso contrario, la convenienza degli stessi rispetto alle corrispettive versioni endotermiche verrebbe messa nuovamente in discussione in corrispondenza di alcuni dei segmenti caratterizzati da dimensioni medio-piccole, a causa di impatto sui risultati ottenuti che arriva fino ad un massimo di +17%.

Mentre nei paragrafi precedenti sono stati illustrati i risultati ottenuti a fronte di tutte le analisi condotte all'interno del seguente elaborato, risulta ora importante comprendere quali siano i limiti che le caratterizzano ed i futuri passi che possono essere mossi a partire dalle stesse. Innanzitutto, le limitazioni del lavoro presentato includono gli errori assoluti connessi ai

calcoli effettuati per l'individuazione dei valori medi inerenti a ciascun segmento e l'incapacità di reperire alcune informazioni indispensabili all'applicazione dei modelli sviluppati, che ha condotto all'utilizzo di metodologie alternative ed approssimazioni. Mentre quanto detto fa riferimento ai dati di cui ci si è serviti per la costruzione dello scenario relativo al 2023, si ritiene necessario evidenziare i limiti ben più marcati connessi alla seconda prospettiva analizzata, ossia quella al 2030; considerando l'inabilità di determinare l'evoluzione certa di tutti i parametri rientranti all'interno delle formule matematiche, ci si è basati su molteplici ipotesi e assunzioni che non è certo trovino concretizzazione. Oltre a quanto detto circa la variazione dei parametri, è opportuno sottolineare come potrebbe anche accadere che, in futuro, i Governi optino per un cambiamento nelle politiche di incentivazione dell'uno o dell'altro sistema di propulsione, con la conseguenza di eventuali aggiunte o rimozioni di contributi della fiscalità o del mantenimento dei sussidi che, nell'applicazione effettuata, è stato supposto cessino a seguito del 2023. Da ultimo, un'ulteriore limitazione riferita all'intero studio condotto ha a che fare con il taglio che è stato dato allo stesso; al fine di commentare i risultati ottenuti e di trarre le conclusioni, infatti, sono state valutate unicamente la convenienza economica degli ICEVs o dei BEVs e la distribuzione dei volumi di vendita tra i singoli segmenti, la quale dipende tendenzialmente dalle preferenze dei consumatori, dalle esigenze di mobilità percepite e dalla ricchezza di un Paese. Nonostante ciò, è opportuno ricordare che esistono altri fenomeni che, nonostante non siano stati considerati, sono in grado di incentivare o rallentare la transizione all'elettromobilità, quali la disponibilità dell'infrastruttura di ricarica, la percezione dei potenziali benefici associati all'utilizzo dei veicoli elettrici a batteria o il superamento della cosiddetta *range anxiety*.

Nonostante le limitazioni riscontrate, a partire dall'analisi condotta all'interno del seguente elaborato, è possibile procedere muovendo degli *steps* successivi. Innanzitutto, potrebbe essere di rilievo modificare lievemente i modelli, dilazionando il valore dell'anticipo all'interno delle rate, al fine di comprendere se e come esso impatti sui risultati ottenuti. Oltre a quanto detto, a fronte dell'ottenimento del *Total Cost of Ownership* per ciascun Paese, potrebbe risultare di interesse confrontare gli importi ricavati con il reddito mensile percepito dai consumatori, al fine di comprendere quali siano i mercati in cui la spesa associata al possesso ed alla gestione impatta di più sull'*income* e di valutare come tale incidenza cambi nel corso del tempo.

APPENDICI

APPENDICE A

	Stati considerati / Anno di riferimento	Periodo possesso veicolo	Chilometraggio	Prezzi veicoli	Tasso di sconto / Tasso di interesse	Valore residuo	Incentivi	Tasse	Consumo e costo carburante	Consumo e costo elettricità	Costo assicurazione	Costo manutenzione e riparazione
1	Otto Paesi europei 2014	4 anni	12.000km/anno	webarhive.org	Tasso di sconto: 1%	Edmunds, NADA, Whatcar, Autoscout24	Valori reali per Paese al 2014		*European Environment Agency e German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development*	Eurostat	-	-
2	Italia (regione FVG) 2018	6 anni	Massimo di 150.000km in 6 anni Considerati consumatori diversi con abitudini differenti	Siti dei produttori (senza considerare sconto)	Tasso di sconto e TAEG: 6%	Autoscout24	Valori reali per Trieste		Consumo: valori case automobilistiche o WLTP Costo: 1.64€/litro	Consumo: valori case automobilistiche o WLTP Costo: un valore fisso per tipo di ricarica	Facile.it	Costi BEV minori di ICEV del 35%
3	Italia (regione FVG) 2017 e 2025	6 anni	5.000km/anno 10.000km/anno 15.000km/anno	Variabile stocastica Distribuzione beta	Tasso di sconto e TAEG: 4%	Variabile stocastica normalmente distribuita	Valori reali		Consumo di carburante: variabile stocastica con distribuzione beta Costi: valori medi stimati tramite modello ARIMA		Quotazioni per modello ricavate da fonte esterna	Costi BEV minori di ICEV del 35%
4	UK, Texas/California, Giappone 1997 - 2015	3 anni	Media annuale per singolo Stato	MSRP singolo modello	Tassi di sconto: 3,5% (UK e Giappone) e 4% per Texas/California	Tasso di deprezzamento uguale per tutti i modelli e preso da letteratura	Valori reali	Diverse per singoli Stati	Consumo: cifre rappresentative per consumo reale Costi: valori reali per valori correnti e proiezioni per valori futuri		Differente per ciascuno Stato e mantenuto costante nel tempo	*CAPP automotive consulting*
5	Slovacchia 2020	Differenti scenari ottenuti al variare del numero di chilometri percorsi durante l'intero periodo di possesso del veicolo		MSRP singoli modelli	-	-	Valori reali		Valore registrato a inizio 2020: 1.35€/litro	Media pesata: 70% di probabilità di ricarica domestica e 30% ricarica pubblica	-	XY Ltd
6	Cina 2015-2030	12 anni	12.500km/anno	MSRP senza IVA	Tasso di sconto e di interesse: 5%	-	*Non specificato*	Tassa acquisto: 10% MSRP Tassa immatricolazione: 500 Yuan	Costo: 7,48Yuan/litro	Media pesata: probabilità 85% ricarica domestica e 15% ricarica pubblica	Quota assicurazione usata a Pechino	Fonti multiple
7	Polonia 2021	10 anni	15.000km/anno	Dati forniti dal produttore	-	-	15% prezzo della vettura (per un prezzo massimo di 125.000 PLN)	-	Costo di percorrenza pari a 100km per i sistemi di propulsione considerati		Importo effettivo della vettura considerata	Tariffe di mercato per le riparazioni La frequenza è stata stimata sulla base dei dati del produttore
8	USA 2020 e 2025 e 2030 e 2035 e 2040 e 2050	15 anni (o 5 anni)	16.000km/anno primi anni di proprietà 10.000km/anno entro il quindicesimo anno	Modellazione di Argonne Autonomie	Tasso di sconto: 1,2% (3,2% nominale) TAEG: 4% (6% nominale)	*True market value* veicoli basato su valori reali	Media ponderata veicoli che li prevedono	Dati medi nazionali e assunzioni sulle *fees*	Costo energia: *prezzo carburante * tasso consumo carburante * VMT annuale * Finestra di analisi* Prezzo carburante stimato per ciascun anno considerato		Dati medi per responsabilità civile e stima con regressione lineare per casco e collisione	Manutenzione: manuali costruttori per stime Riparazione: proiezioni riparazione
9	Thailandia 2020	15 anni	20.000km/anno	Media prezzi di vendita	Tasso di sconto: 5% TAEG: 2,35%	È stato definito il tasso di deprezzamento partendo dalla letteratura e facendo in modo da ottenere dei risultati che corrispondano a valori di recupero reali dei veicoli	Tra il 20% ed il 27% del prezzo d'acquisto	*Non specificato*	*ADT * EC * EP* Prezzi carburante tenuti costanti fino al 2035		*Non specificato*	Costo batteria: $C_{BC} + \frac{C_{BR}}{(1+r)^N}$
10	Norvegia 1992-2020	5 anni	12.000km/anno tra 2009 e 2020 8.000km/anno per il 1992 10.000km/anno tra 1995 e 2005	Valori nominali (listini prezzi OFV)	Tassi di interesse reali	Stimato a partire dai prezzi dell'usato	Stimato a partire dai prezzi dell'usato	Schemi di tassazione dei veicoli nei documenti di bilancio nazionale	Costo energia: $d * E_{fuel} * P_{gas}$ Prezzo elettricità: Drivkraft Norge	Costo energia: $d * E_{com} * (Pel * (1 - FC_{share}) + FC_{share}/(C_{power}/60) * (PFC + P_{time}))$ Prezzo elettricità: Statistics Norway	Fonte OVF e dati adattati a chilometraggi previsti	

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	2.504	2.564	3.215	4.198	5.685	6.415	9.510	10.086	14.268	17.748	23.398	23.404	6.422	4.325	7.371	8.376	8.200	9.363	9.729	10.948	21.555	18.351	25.000	21.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	31%	18%	13%	14%	8%	7%	6%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.750	6.750	6.750	5.355	5.828	4.343	3.600	3.420	45	0	0	45
Valore residuo (%)	45%	49%	48%	49%	46%	50%	48%	52%	46%	52%	42%	52%	34%	35%	40%	45%	44%	49%	55%	56%	54%	56%	54%	56%
Valore residuo (€)	7.586	8.387	10.200	13.577	16.490	20.149	28.768	32.881	32.722	46.473	48.844	61.284	11.042	7.671	14.621	19.040	18.208	25.660	29.829	33.927	58.609	51.794	67.975	60.168
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Costo di acquisizione (€)	**6.605**	**6.141**	**8.020**	**10.211**	**13.354**	**13.529**	**21.158**	**20.072**	**24.350**	**24.519**	**44.749**	**32.333**	**7.894**	**2.880**	**8.113**	**9.110**	**8.766**	**12.650**	**10.890**	**12.528**	**27.567**	**21.608**	**32.025**	**25.056**
CRF	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374
Canone mensile da versare per l'acquisto (€/mese)	**206**	**191**	**250**	**318**	**416**	**422**	**660**	**626**	**759**	**764**	**1.395**	**1.008**	**246**	**90**	**253**	**284**	**273**	**394**	**340**	**391**	**859**	**674**	**998**	**781**
#chilometri/anno	8.956	9.521	10.463	10.893	13.416	13.071	15.004	16.186	17.901	17.556	22.932	17.633	8.956	9.521	10.463	10.893	13.416	13.071	15.004	16.186	17.901	17.556	22.932	17.633
#chilometri/mese	746	793	872	908	1.118	1.089	1.250	1.349	1.492	1.463	1.911	1.469	746	793	872	908	1.118	1.089	1.250	1.349	1.492	1.463	1.911	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Costi per chilometro (€/km)	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,14	0,16	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**83**	**104**	**96**	**107**	**128**	**129**	**153**	**171**	**203**	**235**	**260**	**236**	**31**	**37**	**44**	**46**	**57**	**64**	**74**	**90**	**98**	**109**	**129**	**119**
Dimensione media del motore (cc)	1123	1336	1304	1388	1741	1734	2526	2287	2831	3124	3920	3887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su dimensione motore (€/anno)	71	27	116	106	98	102	152	103	91	141	145	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	48	127	93	138	71	91	124	83	64	147	28	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	119	154	209	244	169	193	276	186	155	288	173	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**10**	**13**	**17**	**20**	**14**	**16**	**23**	**15**	**13**	**24**	**14**	**24**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	116	123	171	240	415	523	977	1.179	1.925	2.038	1.902	1.570	90	94	132	184	319	403	751	907	1.481	1.568	1.463	1.208
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**10**	**10**	**14**	**20**	**35**	**44**	**81**	**98**	**160**	**170**	**158**	**131**	**7**	**8**	**11**	**15**	**27**	**34**	**63**	**76**	**123**	**131**	**122**	**101**
RCA (€/anno)	416	426	489	581	664	749	987	1.046	1.184	1.105	1.457	1.457	799	538	841	869	766	971	897	1.010	1.789	1.142	1.556	1.327
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**41**	**48**	**55**	**62**	**82**	**87**	**99**	**92**	**121**	**121**	**67**	**45**	**70**	**72**	**64**	**81**	**75**	**84**	**149**	**95**	**130**	**111**
Furto e incendio (€/anno)	346	355	445	581	737	832	1.233	1.308	1.480	1.841	2.428	2.428	666	449	765	869	851	1.079	1.121	1.262	2.236	1.904	2.594	2.212
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**30**	**37**	**48**	**61**	**69**	**103**	**109**	**123**	**153**	**202**	**202**	**56**	**37**	**64**	**72**	**71**	**90**	**93**	**105**	**186**	**159**	**216**	**184**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	108	91	167	200	298	276	423	412	537	483	813	485	108	91	167	200	298	276	423	412	537	483	813	485
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
O&MC	**83**	**88**	**110**	**137**	**165**	**191**	**289**	**310**	**395**	**439**	**497**	**479**	**130**	**90**	**145**	**160**	**161**	**204**	**231**	**265**	**459**	**385**	**468**	**396**
TCO (€/mese)	**372**	**384**	**456**	**562**	**709**	**742**	**1.102**	**1.106**	**1.358**	**1.439**	**2.152**	**1.723**	**407**	**217**	**442**	**490**	**491**	**662**	**645**	**746**	**1.416**	**1.167**	**1.596**	**1.296**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	2.504	2.564	3.215	4.198	5.685	6.415	9.510	10.086	14.268	17.748	23.398	23.404	6.422	4.325	7.371	8.376	8.200	9.363	9.729	10.948	21.555	18.351	25.000	21.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	31%	18%	13%	14%	8%	7%	6%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.750	6.750	6.750	5.355	5.828	4.343	3.600	3.420	45	0	0	45
Valore residuo (%)	45%	49%	48%	49%	46%	50%	48%	52%	46%	52%	42%	52%	34%	35%	40%	45%	44%	49%	55%	56%	54%	56%	54%	56%
Valore residuo (€)	7.586	8.387	10.200	13.577	16.490	20.149	28.768	32.881	32.722	46.473	48.844	61.284	11.042	7.671	14.621	19.040	18.208	25.660	29.829	33.927	58.609	51.794	67.975	60.168
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Ammortamento (€)	6.605	6.141	8.020	10.211	13.354	13.529	21.158	20.072	24.350	24.519	44.749	32.333	7.894	2.880	8.113	9.110	8.766	12.650	10.890	12.528	27.567	21.608	32.025	25.056
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**183**	**171**	**223**	**284**	**371**	**376**	**588**	**558**	**676**	**681**	**1.243**	**898**	**219**	**80**	**225**	**253**	**243**	**351**	**303**	**348**	**766**	**600**	**890**	**696**
Costi del capitale (€)	1.561	1.598	2.004	2.617	3.283	3.705	5.492	5.825	6.278	7.809	10.295	10.298	2.083	1.161	2.501	3.096	2.967	4.214	4.479	5.110	9.479	8.074	11.000	9.375
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**43**	**44**	**56**	**73**	**91**	**103**	**153**	**162**	**174**	**217**	**286**	**286**	**58**	**32**	**69**	**86**	**82**	**117**	**124**	**142**	**263**	**224**	**306**	**260**
#chilometri/anno	8.956	9.521	10.463	10.893	13.416	13.071	15.004	16.186	17.901	17.556	22.932	17.633	8.956	9.521	10.463	10.893	13.416	13.071	15.004	16.186	17.901	17.556	22.932	17.633
#chilometri/mese	746	793	872	908	1.118	1.089	1.250	1.349	1.492	1.463	1.911	1.469	746	793	872	908	1.118	1.089	1.250	1.349	1.492	1.463	1.911	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Costi per chilometro (€/km)	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,14	0,16	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**83**	**104**	**96**	**107**	**128**	**129**	**153**	**171**	**203**	**235**	**260**	**236**	**31**	**37**	**44**	**46**	**57**	**64**	**74**	**90**	**98**	**109**	**129**	**119**
Dimensione media del motore (cc)	1123	1336	1304	1388	1741	1734	2526	2287	2831	3124	3920	3887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su dimensione motore (€/anno)	71	27	116	106	98	102	152	103	91	141	145	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	48	127	93	138	71	91	124	83	64	147	28	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	119	154	209	244	169	193	276	186	155	288	173	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**10**	**13**	**17**	**20**	**14**	**16**	**23**	**15**	**13**	**24**	**14**	**24**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	116	123	171	240	415	523	977	1.179	1.925	2.038	1.902	1.570	90	94	132	184	319	403	751	907	1.481	1.568	1.463	1.208
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**10**	**10**	**14**	**20**	**35**	**44**	**81**	**98**	**160**	**170**	**158**	**131**	**7**	**8**	**11**	**15**	**27**	**34**	**63**	**76**	**123**	**131**	**122**	**101**
RCA (€/anno)	416	426	489	581	664	749	987	1.046	1.184	1.105	1.457	1.457	799	538	841	869	766	971	897	1.010	1.789	1.142	1.556	1.327
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**41**	**48**	**55**	**62**	**82**	**87**	**99**	**92**	**121**	**121**	**67**	**45**	**70**	**72**	**64**	**81**	**75**	**84**	**149**	**95**	**130**	**111**
Furto e incendio (€/anno)	346	355	445	581	737	832	1.233	1.308	1.480	1.841	2.428	2.428	666	449	765	869	851	1.079	1.121	1.262	2.236	1.904	2.594	2.212
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**30**	**37**	**48**	**61**	**69**	**103**	**109**	**123**	**153**	**202**	**202**	**56**	**37**	**64**	**72**	**71**	**90**	**93**	**105**	**186**	**159**	**216**	**184**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	108	91	167	200	298	276	423	412	537	483	813	485	108	91	167	200	298	276	423	412	537	483	813	485
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TCO (€/mese)	**393**	**407**	**484**	**600**	**755**	**799**	**1.182**	**1.200**	**1.449**	**1.573**	**2.286**	**1.899**	**438**	**239**	**484**	**545**	**544**	**737**	**732**	**845**	**1.586**	**1.318**	**1.792**	**1.471**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	15%	15%	15%	15%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	16%	16%	16%	16%
Anticipo (€)	2.003	2.051	2.572	3.358	4.264	4.811	7.132	7.565	10.701	13.311	17.549	17.553	3.853	2.595	4.423	5.026	4.920	6.242	6.486	7.299	17.244	14.680	20.000	17.054
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	23%	14%	12%	12%	3%	6%	3%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	1.350	3.450	2.050	0	0	0	0
Valore residuo (%)	49%	48%	47%	49%	47%	51%	45%	53%	45%	55%	41%	55%	40%	43%	45%	45%	45%	48%	69%	53%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	8.147	8.153	10.112	13.839	16.637	20.470	26.795	33.114	32.431	49.036	47.849	64.664	12.940	9.321	16.541	18.697	18.246	24.759	37.239	32.023	51.625	51.290	59.875	59.582
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	326	358	400	417	501	509	906	3.158	3.193	7.692	7.658	8.736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Costo di acquisizione (€)	**6.870**	**7.246**	**9.151**	**11.205**	**15.129**	**15.321**	**26.415**	**25.518**	**31.401**	**34.084**	**59.251**	**43.540**	**10.316**	**4.710**	**10.892**	**13.158**	**12.836**	**19.664**	**6.873**	**19.451**	**38.907**	**25.782**	**45.125**	**29.951**
CRF	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**206**	**218**	**275**	**336**	**454**	**460**	**793**	**766**	**943**	**1.024**	**1.779**	**1.307**	**310**	**141**	**327**	**395**	**385**	**590**	**206**	**584**	**1.168**	**774**	**1.355**	**899**
#chilometri/anno	8.257	8.929	10.834	12.040	13.763	15.128	17.585	20.457	25.761	23.259	21.358	17.633	8.257	8.929	10.834	12.040	13.763	15.128	17.585	20.457	25.761	23.259	21.358	17.633
#chilometri/mese	688	744	903	1.003	1.147	1.261	1.465	1.705	2.147	1.938	1.780	1.469	688	744	903	1.003	1.147	1.261	1.465	1.705	2.147	1.938	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,14	0,17	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**80**	**103**	**106**	**125**	**138**	**157**	**189**	**228**	**309**	**329**	**256**	**250**	**19**	**22**	**30**	**33**	**38**	**48**	**57**	**74**	**91**	**93**	**78**	**77**
Tasse di possesso annuali (€/anno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	95	100	139	195	338	426	795	960	1.567	1.659	1.548	1.278	73	77	107	150	260	328	612	738	1.205	1.276	1.191	983
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**8**	**12**	**16**	**28**	**35**	**66**	**80**	**131**	**138**	**129**	**106**	**6**	**6**	**9**	**13**	**22**	**27**	**51**	**62**	**100**	**106**	**99**	**82**
RCA (€/anno)	306	313	360	427	488	550	725	769	870	812	1.070	1.071	588	396	618	639	563	714	659	742	1.315	840	1.144	975
RCA (€/mese)	**25**	**26**	**30**	**36**	**41**	**46**	**60**	**64**	**73**	**68**	**89**	**89**	**49**	**33**	**52**	**53**	**47**	**59**	**55**	**62**	**110**	**70**	**95**	**81**
Furto e incendio (€/anno)	255	261	327	427	542	611	906	961	1.088	1.353	1.784	1.785	490	330	562	639	625	793	824	928	1.644	1.399	1.906	1.625
Furto e incendio (€/mese)	**21**	**22**	**27**	**36**	**45**	**51**	**76**	**80**	**91**	**113**	**149**	**149**	**41**	**27**	**47**	**53**	**52**	**66**	**69**	**77**	**137**	**117**	**159**	**135**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	71	60	166	229	308	366	525	590	836	707	693	536	71	60	166	229	308	366	525	590	836	707	693	536
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**6**	**5**	**15**	**21**	**28**	**33**	**47**	**53**	**75**	**64**	**62**	**48**	**6**	**5**	**15**	**21**	**28**	**33**	**47**	**53**	**75**	**64**	**62**	**48**
O&MC	**61**	**62**	**84**	**108**	**142**	**165**	**249**	**277**	**369**	**382**	**429**	**393**	**102**	**72**	**122**	**140**	**148**	**186**	**222**	**254**	**422**	**357**	**416**	**347**
TCO (€/mese)	**348**	**382**	**464**	**570**	**734**	**783**	**1.232**	**1.271**	**1.621**	**1.735**	**2.465**	**1.950**	**431**	**236**	**479**	**568**	**572**	**824**	**485**	**912**	**1.682**	**1.224**	**1.849**	**1.323**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	15%	15%	15%	15%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	16%	16%	16%	16%
Anticipo (€)	2.003	2.051	2.572	3.358	4.264	4.811	7.132	7.565	10.701	13.311	17.549	17.553	3.853	2.595	4.423	5.026	4.920	6.242	6.486	7.299	17.244	14.680	20.000	17.054
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	23%	14%	12%	12%	3%	6%	3%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	1.350	3.450	2.050	0	0	0	0
Valore residuo (%)	49%	48%	47%	49%	47%	51%	45%	53%	45%	55%	41%	55%	40%	43%	45%	45%	45%	48%	69%	53%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	8.147	8.153	10.112	13.839	16.637	20.470	26.795	33.114	32.431	49.036	47.849	64.664	12.940	9.321	16.541	18.697	18.246	24.759	37.239	32.023	51.625	51.290	59.875	59.582
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	326	358	400	417	501	509	906	3158	3193	7692	7658	8736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Ammortamento (€)	6.870	7.246	9.151	11.205	15.129	15.321	26.415	25.518	31.401	34.084	59.251	43.540	10.316	4.710	10.892	13.158	12.836	19.664	6.873	19.451	38.907	25.782	45.125	29.951
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**191**	**201**	**254**	**311**	**420**	**426**	**734**	**709**	**872**	**947**	**1.646**	**1.209**	**287**	**131**	**303**	**366**	**357**	**546**	**191**	**540**	**1.081**	**716**	**1.253**	**832**
Costi del capitale (€)	1.352	1.386	1.734	2.254	2.859	3.221	4.789	5.277	5.745	7.481	9.639	9.738	2.093	1.263	2.469	2.867	2.797	3.998	3.970	4.633	8.148	6.936	9.450	8.058
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**38**	**38**	**48**	**63**	**79**	**89**	**133**	**147**	**160**	**208**	**268**	**271**	**58**	**35**	**69**	**80**	**78**	**111**	**110**	**129**	**226**	**193**	**263**	**224**
#chilometri/anno	8.257	8.929	10.834	12.040	13.763	15.128	17.585	20.457	25.761	23.259	21.358	17.633	8.257	8.929	10.834	12.040	13.763	15.128	17.585	20.457	25.761	23.259	21.358	17.633
#chilometri/mese	688	744	903	1.003	1.147	1.261	1.465	1.705	2.147	1.938	1.780	1.469	688	744	903	1.003	1.147	1.261	1.465	1.705	2.147	1.938	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,14	0,17	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**80**	**103**	**106**	**125**	**138**	**157**	**189**	**228**	**309**	**329**	**256**	**250**	**19**	**22**	**30**	**33**	**38**	**48**	**57**	**74**	**91**	**93**	**78**	**77**
Tasse di possesso annuali (€/anno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	95	100	139	195	338	426	795	960	1.567	1.659	1.548	1.278	73	77	107	150	260	328	612	738	1.205	1.276	1.191	983
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**8**	**12**	**16**	**28**	**35**	**66**	**80**	**131**	**138**	**129**	**106**	**6**	**6**	**9**	**13**	**22**	**27**	**51**	**62**	**100**	**106**	**99**	**82**
RCA (€/anno)	306	313	360	427	488	550	725	769	870	812	1.070	1.071	588	396	618	639	563	714	659	742	1.315	840	1.144	975
RCA (€/mese)	**25**	**26**	**30**	**36**	**41**	**46**	**60**	**64**	**73**	**68**	**89**	**89**	**49**	**33**	**52**	**53**	**47**	**59**	**55**	**62**	**110**	**70**	**95**	**81**
Furto e incendio (€/anno)	255	261	327	427	542	611	906	961	1.088	1.353	1.784	1.785	490	330	562	639	625	793	824	928	1.644	1.399	1.906	1.625
Furto e incendio (€/mese)	**21**	**22**	**27**	**36**	**45**	**51**	**76**	**80**	**91**	**113**	**149**	**149**	**41**	**27**	**47**	**53**	**52**	**66**	**69**	**77**	**137**	**117**	**159**	**135**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	71	60	166	229	308	366	525	590	836	707	693	536	71	60	166	229	308	366	525	590	836	707	693	536
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**6**	**5**	**15**	**21**	**28**	**33**	**47**	**53**	**75**	**64**	**62**	**48**	**6**	**5**	**15**	**21**	**28**	**33**	**47**	**53**	**75**	**64**	**62**	**48**
TCO (€/mese)	**370**	**404**	**492**	**607**	**780**	**837**	**1.305**	**1.360**	**1.710**	**1.866**	**2.599**	**2.122**	**466**	**261**	**523**	**618**	**620**	**891**	**580**	**997**	**1.821**	**1.359**	**2.010**	**1.480**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	13%	13%	13%	13%	10%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	14%	14%
Anticipo (€)	2.504	2.564	3.215	4.198	4.619	5.212	7.727	8.195	7.134	8.874	11.699	11.702	6.422	4.325	7.371	8.376	6.560	8.322	8.648	9.732	15.089	12.845	17.500	14.922
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%	6%	5%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.132	2.132	2.132	2.132	2.132	703	256	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	50%	50%	51%	51%	49%	51%	46%	53%	42%	52%	31%	52%	43%	43%	44%	49%	47%	54%	54%	52%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	8.422	8.622	10.932	14.164	17.370	20.638	27.253	33.223	30.118	46.048	35.700	60.724	13.906	9.366	16.377	20.666	19.406	28.044	29.022	31.750	51.226	51.542	59.413	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	216	298	245	298	245	245	298	245	245	298	193	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Costo di acquisizione (€)	**5.985**	**6.204**	**7.534**	**9.921**	**13.786**	**14.488**	**24.755**	**21.867**	**34.332**	**34.115**	**69.785**	**44.893**	**9.649**	**5.803**	**10.976**	**10.707**	**12.904**	**14.946**	**16.123**	**19.341**	**41.462**	**27.365**	**48.088**	**31.789**
CRF	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**187**	**193**	**235**	**309**	**430**	**452**	**772**	**682**	**1.070**	**1.064**	**2.176**	**1.400**	**301**	**181**	**342**	**334**	**402**	**466**	**503**	**603**	**1.293**	**853**	**1.499**	**991**
#chilometri/anno	8.842	8.632	10.576	11.501	12.725	12.876	13.837	14.219	15.842	14.759	21.358	16.071	8.842	8.632	10.576	11.501	12.725	12.876	13.837	14.219	15.842	14.759	21.358	16.071
#chilometri/mese	737	719	881	958	1.060	1.073	1.153	1.185	1.320	1.230	1.780	1.339	737	719	881	958	1.060	1.073	1.153	1.185	1.320	1.230	1.780	1.339
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Costi per chilometro (€/km)	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15	0,13	0,15	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
Costi energia mensili (€/mese)	**77**	**90**	**93**	**107**	**115**	**120**	**134**	**142**	**171**	**188**	**230**	**205**	**34**	**37**	**50**	**54**	**60**	**69**	**76**	**88**	**96**	**101**	**134**	**120**
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	205	199	208	205	205	203	203	201	200	200	201	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa addizionale (per veicolli con MSRP >40,000£)	0	0	0	0	0	0	456	456	456	456	456	456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	205	199	208	205	205	203	659	657	656	656	657	657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**17**	**17**	**17**	**17**	**17**	**17**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	97	102	142	199	344	434	809	977	1.595	1.689	1.576	1.301	74	78	109	153	264	333	623	751	1.227	1.299	1.212	1.001
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**8**	**12**	**17**	**29**	**36**	**67**	**81**	**133**	**141**	**131**	**108**	**6**	**7**	**9**	**13**	**22**	**28**	**52**	**63**	**102**	**108**	**101**	**83**
RCA (€/anno)	546	559	643	763	871	983	1.296	1.374	1.555	1.451	1.913	1.913	1.050	707	1.105	1.141	1.006	1.276	1.178	1.326	2.350	1.500	2.044	1.743
RCA (€/mese)	**45**	**47**	**54**	**64**	**73**	**82**	**108**	**115**	**130**	**121**	**159**	**159**	**87**	**59**	**92**	**95**	**84**	**106**	**98**	**110**	**196**	**125**	**170**	**145**
Furto e incendio (€/anno)	455	466	584	763	968	1.093	1.620	1.718	1.944	2.418	3.188	3.189	875	589	1.004	1.141	1.117	1.417	1.473	1.657	2.937	2.500	3.406	2.904
Furto e incendio (€/mese)	**38**	**39**	**49**	**64**	**81**	**91**	**135**	**143**	**162**	**202**	**266**	**266**	**73**	**49**	**84**	**95**	**93**	**118**	**123**	**138**	**245**	**208**	**284**	**242**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	94	93	157	196	252	255	334	313	430	366	580	408	94	93	157	196	252	255	334	313	430	366	580	408
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
O&MC	**109**	**110**	**131**	**161**	**199**	**226**	**365**	**394**	**479**	**518**	**611**	**588**	**167**	**115**	**185**	**203**	**199**	**252**	**273**	**311**	**543**	**442**	**555**	**471**
TCO (€/mese)	**372**	**393**	**459**	**577**	**744**	**798**	**1.271**	**1.218**	**1.720**	**1.769**	**3.017**	**2.193**	**502**	**332**	**577**	**591**	**661**	**788**	**852**	**1.002**	**1.931**	**1.396**	**2.188**	**1.582**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	13%	13%	13%	13%	10%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	14%	14%
Anticipo (€)	2.504	2.564	3.215	4.198	4.619	5.212	7.727	8.195	7.134	8.874	11.699	11.702	6.422	4.325	7.371	8.376	6.560	8.322	8.648	9.732	15.089	12.845	17.500	14.922
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%	6%	5%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.132	2.132	2.132	2.132	2.132	703	256	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	50%	50%	51%	51%	49%	51%	46%	53%	42%	52%	31%	52%	43%	43%	44%	49%	47%	54%	54%	52%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	8.422	8.622	10.932	14.164	17.370	20.638	27.253	33.223	30.118	46.048	35.700	60.724	13.906	9.366	16.377	20.666	19.406	28.044	29.022	31.750	51.226	51.542	59.413	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	216	298	245	298	245	245	298	245	245	298	193	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Ammortamento (€)	5.985	6.204	7.534	9.921	13.786	14.488	24.755	21.867	34.332	34.115	69.785	44.893	9.649	5.803	10.976	10.707	12.904	14.946	16.123	19.341	41.462	27.365	48.088	31.789
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**166**	**172**	**209**	**276**	**383**	**402**	**688**	**607**	**954**	**948**	**1.938**	**1.247**	**268**	**161**	**305**	**297**	**358**	**415**	**448**	**537**	**1.152**	**760**	**1.336**	**883**
Costi del capitale (€)	1.585	1.631	2.031	2.649	3.427	3.864	5.721	6.060	7.090	8.818	11.603	11.618	2.591	1.669	3.009	3.451	3.554	4.729	4.966	5.620	10.196	8.680	11.825	10.083
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**44**	**45**	**56**	**74**	**95**	**107**	**159**	**168**	**197**	**245**	**322**	**323**	**72**	**46**	**84**	**96**	**99**	**131**	**138**	**156**	**283**	**241**	**328**	**280**
#chilometri/anno	8.842	8.632	10.576	11.501	12.725	12.876	13.837	14.219	15.842	14.759	21.358	16.071	8.842	8.632	10.576	11.501	12.725	12.876	13.837	14.219	15.842	14.759	21.358	16.071
#chilometri/mese	737	719	881	958	1.060	1.073	1.153	1.185	1.320	1.230	1.780	1.339	737	719	881	958	1.060	1.073	1.153	1.185	1.320	1.230	1.780	1.339
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Costi per chilometro (€/km)	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15	0,13	0,15	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
Costi energia mensili (€/mese)	**77**	**90**	**93**	**107**	**115**	**120**	**134**	**142**	**171**	**188**	**230**	**205**	**34**	**37**	**50**	**54**	**60**	**69**	**76**	**88**	**96**	**101**	**134**	**120**
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	205	199	208	205	205	203	203	201	200	200	201	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa addizionale (per veicolli con MSRP >40,000£)	0	0	0	0	0	0	456	456	456	456	456	456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	205	199	208	205	205	203	659	657	656	656	657	657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**17**	**17**	**17**	**17**	**17**	**17**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	97	102	142	199	344	434	809	977	1.595	1.689	1.576	1.301	74	78	109	153	264	333	623	751	1.227	1.299	1.212	1.001
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**8**	**12**	**17**	**29**	**36**	**67**	**81**	**133**	**141**	**131**	**108**	**6**	**7**	**9**	**13**	**22**	**28**	**52**	**63**	**102**	**108**	**101**	**83**
RCA (€/anno)	546	559	643	763	871	983	1.296	1.374	1.555	1.451	1.913	1.913	1.050	707	1.105	1.141	1.006	1.276	1.178	1.326	2.350	1.500	2.044	1.743
RCA (€/mese)	**45**	**47**	**54**	**64**	**73**	**82**	**108**	**115**	**130**	**121**	**159**	**159**	**87**	**59**	**92**	**95**	**84**	**106**	**98**	**110**	**196**	**125**	**170**	**145**
Furto e incendio (€/anno)	455	466	584	763	968	1.093	1.620	1.718	1.944	2.418	3.188	3.189	875	589	1.004	1.141	1.117	1.417	1.473	1.657	2.937	2.500	3.406	2.904
Furto e incendio (€/mese)	**38**	**39**	**49**	**64**	**81**	**91**	**135**	**143**	**162**	**202**	**266**	**266**	**73**	**49**	**84**	**95**	**93**	**118**	**123**	**138**	**245**	**208**	**284**	**242**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	94	93	157	196	252	255	334	313	430	366	580	408	94	93	157	196	252	255	334	313	430	366	580	408
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TCO (€/mese)	**396**	**418**	**490**	**617**	**792**	**856**	**1.345**	**1.312**	**1.800**	**1.898**	**3.102**	**2.363**	**541**	**359**	**623**	**650**	**716**	**868**	**935**	**1.093**	**2.074**	**1.544**	**2.353**	**1.754**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	3.339	3.418	4.287	5.597	7.816	8.820	13.076	13.869	14.268	17.748	23.398	23.404	8.027	5.406	9.214	10.470	8.610	10.923	11.350	12.773	21.555	18.351	25.000	21.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	14%	8%	3%	7%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	60	120	360	96	24	0	0	0	0	3.000	3.000	3.000	1.440	3.000	210	600	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	40%	40%	43%	49%	50%	51%	42%	52%	39%	53%	39%	53%	37%	32%	40%	37%	45%	48%	45%	40%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	6.691	6.850	9.322	13.736	17.893	20.585	25.140	32.636	27.915	47.032	45.779	61.881	11.851	6.931	14.613	15.561	18.613	24.993	24.536	24.499	53.271	51.542	61.784	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	151	151	195	223	316	303	566	512	757	775	757	775	159	151	248	327	331	444	719	705	922	857	921	952
Tasso di interesse annuale (%)	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Costo di acquisizione (€)	**6.816**	**6.974**	**8.021**	**8.815**	**10.016**	**10.630**	**21.690**	**17.022**	**29.913**	**24.735**	**48.571**	**32.511**	**9.389**	**6.439**	**10.276**	**14.737**	**11.109**	**16.333**	**18.281**	**24.255**	**33.872**	**22.717**	**39.136**	**26.346**
CRF	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**209**	**213**	**245**	**270**	**306**	**325**	**664**	**521**	**915**	**757**	**1.486**	**995**	**287**	**197**	**314**	**451**	**340**	**500**	**559**	**742**	**1.037**	**695**	**1.198**	**806**
#chilometri/anno	8.920	9.385	11.099	12.613	15.876	15.740	20.567	20.690	29.485	26.826	21.358	17.633	8.920	9.385	11.099	12.613	15.876	15.740	20.567	20.690	29.485	26.826	21.358	17.633
#chilometri/mese	743	782	925	1.051	1.323	1.312	1.714	1.724	2.457	2.235	1.780	1.469	743	782	925	1.051	1.323	1.312	1.714	1.724	2.457	2.235	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09
Costi energia mensili (€/mese)	**86**	**108**	**108**	**130**	**159**	**163**	**220**	**229**	**352**	**378**	**255**	**248**	**34**	**39**	**51**	**58**	**73**	**83**	**110**	**125**	**174**	**180**	**130**	**129**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	137	137	169	190	258	248	571	531	711	724	711	724	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso aggiuntiva - basata su potenza media che eccede i 185kW(€/year)	0	0	0	0	0	0	0	0	813	916	813	916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	137	137	169	190	258	248	571	531	1.524	1.640	1.524	1.640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**11**	**11**	**14**	**16**	**21**	**21**	**48**	**44**	**127**	**137**	**127**	**137**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	85	89	125	175	303	382	713	861	1.405	1.488	1.388	1.146	65	69	96	135	233	294	548	662	1.081	1.145	1.068	882
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**7**	**10**	**15**	**25**	**32**	**59**	**72**	**117**	**124**	**116**	**96**	**5**	**6**	**8**	**11**	**19**	**24**	**46**	**55**	**90**	**95**	**89**	**73**
Fattore assicurazione RCA	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5
RCA (€/anno)	501	513	589	700	799	902	1.189	1.261	1.427	1.331	1.755	1.755	963	649	1.014	1.047	923	1.170	1.081	1.216	2.156	1.376	1.875	1.599
RCA (€/mese)	**42**	**43**	**49**	**58**	**67**	**75**	**99**	**105**	**119**	**111**	**146**	**146**	**80**	**54**	**84**	**87**	**77**	**98**	**90**	**101**	**180**	**115**	**156**	**133**
Fattore assicurazione furto e incendio	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Furto e incendio (€/anno)	417	427	536	700	888	1.002	1.486	1.576	1.783	2.218	2.925	2.926	803	541	921	1.047	1.025	1.300	1.351	1.521	2.694	2.294	3.125	2.665
Furto e incendio (€/mese)	**35**	**36**	**45**	**58**	**74**	**84**	**124**	**131**	**149**	**185**	**244**	**244**	**67**	**45**	**77**	**87**	**85**	**108**	**113**	**127**	**225**	**191**	**260**	**222**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	81	84	149	210	301	321	591	543	942	823	682	541	81	84	149	210	301	321	591	543	942	823	682	541
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**7**	**12**	**17**	**24**	**26**	**47**	**43**	**75**	**66**	**55**	**43**	**7**	**7**	**12**	**17**	**24**	**26**	**47**	**43**	**75**	**66**	**55**	**43**
O&MC	**101**	**104**	**130**	**164**	**211**	**237**	**377**	**396**	**587**	**622**	**687**	**666**	**159**	**112**	**181**	**203**	**206**	**256**	**296**	**327**	**570**	**467**	**560**	**472**
TCO (€/mese)	**396**	**425**	**483**	**564**	**677**	**725**	**1.261**	**1.146**	**1.854**	**1.757**	**2.428**	**1.909**	**480**	**348**	**547**	**711**	**618**	**839**	**965**	**1.194**	**1.780**	**1.342**	**1.888**	**1.407**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	3.339	3.418	4.287	5.597	7.816	8.820	13.076	13.869	14.268	17.748	23.398	23.404	8.027	5.406	9.214	10.470	8.610	10.923	11.350	12.773	21.555	18.351	25.000	21.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	14%	8%	3%	7%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	60	120	360	96	24	0	0	0	0	3.000	3.000	3.000	1.440	3.000	210	600	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	40%	40%	43%	49%	50%	51%	42%	52%	39%	53%	39%	53%	37%	32%	40%	37%	45%	48%	45%	40%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	6.691	6.850	9.322	13.736	17.893	20.585	25.140	32.636	27.915	47.032	45.779	61.881	11.851	6.931	14.613	15.561	18.613	24.993	24.536	24.499	53.271	51.542	61.784	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	151	151	195	223	316	303	566	512	757	775	757	775	159	151	248	327	331	444	719	705	922	857	921	952
Costo del servizio (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Ammortamento (€)	6.816	6.974	8.021	8.815	10.016	10.630	21.690	17.022	29.913	24.735	48.571	32.511	9.389	6.439	10.276	14.737	11.109	16.333	18.281	24.255	33.872	22.717	39.136	26.346
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**189**	**194**	**223**	**245**	**278**	**295**	**602**	**473**	**831**	**687**	**1.349**	**903**	**261**	**179**	**285**	**409**	**309**	**454**	**508**	**674**	**941**	**631**	**1.087**	**732**
Costi del capitale (€)	1.351	1.382	1.734	2.255	2.791	3.122	4.683	4.966	5.783	7.177	9.435	9.439	2.124	1.337	2.489	3.030	2.972	4.133	4.282	4.875	8.714	7.426	10.092	8.622
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**38**	**38**	**48**	**63**	**78**	**87**	**130**	**138**	**161**	**199**	**262**	**262**	**59**	**37**	**69**	**84**	**83**	**115**	**119**	**135**	**242**	**206**	**280**	**240**
#chilometri/anno	8.920	9.385	11.099	12.613	15.876	15.740	20.567	20.690	29.485	26.826	21.358	17.633	8.920	9.385	11.099	12.613	15.876	15.740	20.567	20.690	29.485	26.826	21.358	17.633
#chilometri/mese	743	782	925	1.051	1.323	1.312	1.714	1.724	2.457	2.235	1.780	1.469	743	782	925	1.051	1.323	1.312	1.714	1.724	2.457	2.235	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09
Costi energia mensili (€/mese)	**86**	**108**	**108**	**130**	**159**	**163**	**220**	**229**	**352**	**378**	**255**	**248**	**34**	**39**	**51**	**58**	**73**	**83**	**110**	**125**	**174**	**180**	**130**	**129**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	137	137	169	190	258	248	571	531	711	724	711	724	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso aggiuntiva - basata su potenza media che eccede i 185kW(€/year)	0	0	0	0	0	0	0	0	813	916	813	916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	137	137	169	190	258	248	571	531	1.524	1.640	1.524	1.640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**11**	**11**	**14**	**16**	**21**	**21**	**48**	**44**	**127**	**137**	**127**	**137**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	85	89	125	175	303	382	713	861	1.405	1.488	1.388	1.146	65	69	96	135	233	294	548	662	1.081	1.145	1.068	882
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**7**	**10**	**15**	**25**	**32**	**59**	**72**	**117**	**124**	**116**	**96**	**5**	**6**	**8**	**11**	**19**	**24**	**46**	**55**	**90**	**95**	**89**	**73**
Fattore assicurazione RCA	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5
RCA (€/anno)	501	513	589	700	799	902	1.189	1.261	1.427	1.331	1.755	1.755	963	649	1.014	1.047	923	1.170	1.081	1.216	2.156	1.376	1.875	1.599
RCA (€/mese)	**42**	**43**	**49**	**58**	**67**	**75**	**99**	**105**	**119**	**111**	**146**	**146**	**80**	**54**	**84**	**87**	**77**	**98**	**90**	**101**	**180**	**115**	**156**	**133**
Fattore assicurazione furto e incendio	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Furto e incendio (€/anno)	417	427	536	700	888	1.002	1.486	1.576	1.783	2.218	2.925	2.926	803	541	921	1.047	1.025	1.300	1.351	1.521	2.694	2.294	3.125	2.665
Furto e incendio (€/mese)	**35**	**36**	**45**	**58**	**74**	**84**	**124**	**131**	**149**	**185**	**244**	**244**	**67**	**45**	**77**	**87**	**85**	**108**	**113**	**127**	**225**	**191**	**260**	**222**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	81	84	149	210	301	321	591	543	942	823	682	541	81	84	149	210	301	321	591	543	942	823	682	541
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**7**	**12**	**17**	**24**	**26**	**47**	**43**	**75**	**66**	**55**	**43**	**7**	**7**	**12**	**17**	**24**	**26**	**47**	**43**	**75**	**66**	**55**	**43**
TCO (€/mese)	**415**	**444**	**509**	**602**	**726**	**782**	**1.330**	**1.236**	**1.930**	**1.887**	**2.553**	**2.079**	**513**	**367**	**587**	**754**	**670**	**907**	**1.033**	**1.261**	**1.927**	**1.484**	**2.058**	**1.572**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	15%	15%	15%	15%	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	19%	15%	15%	15%	15%
Anticipo (€)	3.005	3.077	3.858	5.037	6.395	7.217	10.698	11.347	10.701	13.311	17.549	17.553	8.027	5.406	9.214	10.470	7.790	9.883	10.269	11.556	16.167	13.763	18.750	15.988
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	21%	12%	11%	11%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	75	225	325	0	0	0	0	0	0	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	1.170	0	135	0	0	0	0
Valore residuo (%)	55%	55%	54%	58%	56%	58%	51%	57%	53%	57%	53%	53%	52%	45%	45%	46%	48%	50%	52%	52%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	9.111	9.328	11.601	16.113	19.948	23.241	30.523	36.214	37.587	50.978	61.640	61.881	16.626	9.792	16.499	19.112	19.524	25.997	28.127	31.652	53.271	51.542	61.784	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	812	1.018	1.329	1.688	1.904	2.823	2.994	3.389	4.215	5.557	5.559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Costo di acquisizione (€)	**4.579**	**5.499**	**6.995**	**8.089**	**10.649**	**11.214**	**21.038**	**18.473**	**26.440**	**28.665**	**43.360**	**43.146**	**2.955**	**1.927**	**6.643**	**7.798**	**9.187**	**14.965**	**15.652**	**17.479**	**38.339**	**26.448**	**44.466**	**30.723**
CRF	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**137**	**165**	**210**	**243**	**320**	**337**	**632**	**555**	**794**	**861**	**1.302**	**1.296**	**89**	**58**	**199**	**234**	**276**	**449**	**470**	**525**	**1.151**	**794**	**1.335**	**923**
#chilometri/anno	9.313	10.583	10.751	11.517	14.855	13.258	18.625	16.607	22.533	18.425	21.358	17.633	9.313	10.583	10.751	11.517	14.855	13.258	18.625	16.607	22.533	18.425	21.358	17.633
#chilometri/mese	776	882	896	960	1.238	1.105	1.552	1.384	1.878	1.535	1.780	1.469	776	882	896	960	1.238	1.105	1.552	1.384	1.878	1.535	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Costi per chilometro (€/km)	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,15	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**79**	**106**	**91**	**104**	**130**	**120**	**174**	**161**	**235**	**228**	**223**	**218**	**19**	**23**	**26**	**28**	**36**	**37**	**52**	**53**	**70**	**65**	**68**	**68**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tasse di possesso annuali (€/anno)	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	75	79	110	154	266	336	627	757	1.237	1.309	1.222	1.009	58	61	85	118	205	259	483	583	951	1.007	940	776
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**6**	**7**	**9**	**13**	**22**	**28**	**52**	**63**	**103**	**109**	**102**	**84**	**5**	**5**	**7**	**10**	**17**	**22**	**40**	**49**	**79**	**84**	**78**	**65**
RCA (€/anno)	306	313	360	427	488	550	725	769	870	812	1.070	1.071	588	396	618	639	563	714	659	742	1.315	840	1.144	975
RCA (€/mese)	**25**	**26**	**30**	**36**	**41**	**46**	**60**	**64**	**73**	**68**	**89**	**89**	**49**	**33**	**52**	**53**	**47**	**59**	**55**	**62**	**110**	**70**	**95**	**81**
Furto e incendio (€/anno)	255	261	327	427	542	611	906	961	1.088	1.353	1.784	1.785	490	330	562	639	625	793	824	928	1.644	1.399	1.906	1.625
Furto e incendio (€/mese)	**21**	**22**	**27**	**36**	**45**	**51**	**76**	**80**	**91**	**113**	**149**	**149**	**41**	**27**	**47**	**53**	**52**	**66**	**69**	**77**	**137**	**117**	**159**	**135**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	157	160	225	279	424	370	631	536	986	577	935	552	157	160	225	279	424	370	631	536	986	577	935	552
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**16**	**16**	**23**	**28**	**42**	**37**	**63**	**54**	**99**	**58**	**93**	**55**	**16**	**16**	**23**	**28**	**42**	**37**	**63**	**54**	**99**	**58**	**93**	**55**
O&MC	**79**	**81**	**100**	**123**	**161**	**173**	**262**	**272**	**376**	**358**	**444**	**388**	**113**	**84**	**131**	**147**	**161**	**187**	**230**	**244**	**427**	**331**	**429**	**339**
TCO (€/mese)	**296**	**353**	**401**	**470**	**611**	**629**	**1.068**	**988**	**1.405**	**1.446**	**1.969**	**1.901**	**220**	**165**	**356**	**409**	**473**	**673**	**752**	**822**	**1.648**	**1.190**	**1.832**	**1.329**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	16.695	17.092	21.435	27.985	35.529	40.093	59.436	63.040	71.339	88.739	116.991	117.021	32.108	21.626	36.856	41.881	41.001	52.015	54.048	60.822	107.777	91.753	125.000	106.586
Anticipo (%)	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	15%	15%	15%	15%	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	19%	15%	15%	15%	15%
Anticipo (€)	3.005	3.077	3.858	5.037	6.395	7.217	10.698	11.347	10.701	13.311	17.549	17.553	8.027	5.406	9.214	10.470	7.790	9.883	10.269	11.556	16.167	13.763	18.750	15.988
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	21%	12%	11%	11%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	75	225	325	0	0	0	0	0	0	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	1.170	0	135	0	0	0	0
Valore residuo (%)	55%	55%	54%	58%	56%	58%	51%	57%	53%	57%	53%	53%	52%	45%	45%	46%	48%	50%	52%	52%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	9.111	9.328	11.601	16.113	19.948	23.241	30.523	36.214	37.587	50.978	61.640	61.881	16.626	9.792	16.499	19.112	19.524	25.997	28.127	31.652	53.271	51.542	61.784	59.875
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	812	1.018	1.329	1.688	1.904	2.823	2.994	3.389	4.215	5.557	5.559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Ammortamento (€)	4.579	5.499	6.995	8.089	10.649	11.214	21.038	18.473	26.440	28.665	43.360	43.146	2.955	1.927	6.643	7.798	9.187	14.965	15.652	17.479	38.339	26.448	44.466	30.723
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**127**	**153**	**194**	**225**	**296**	**311**	**584**	**513**	**734**	**796**	**1.204**	**1.198**	**82**	**54**	**185**	**217**	**255**	**416**	**435**	**486**	**1.065**	**735**	**1.235**	**853**
Costi del capitale (€)	1.232	1.334	1.674	2.178	2.754	3.101	4.640	4.922	5.762	7.168	9.450	9.452	1.762	1.055	2.083	2.422	2.584	3.687	3.940	4.422	8.245	7.019	9.563	8.154
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**34**	**37**	**46**	**61**	**76**	**86**	**129**	**137**	**160**	**199**	**262**	**263**	**49**	**29**	**58**	**67**	**72**	**102**	**109**	**123**	**229**	**195**	**266**	**226**
#chilometri/anno	9.313	10.583	10.751	11.517	14.855	13.258	18.625	16.607	22.533	18.425	21.358	17.633	9.313	10.583	10.751	11.517	14.855	13.258	18.625	16.607	22.533	18.425	21.358	17.633
#chilometri/mese	776	882	896	960	1.238	1.105	1.552	1.384	1.878	1.535	1.780	1.469	776	882	896	960	1.238	1.105	1.552	1.384	1.878	1.535	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	16,0	13,5	16,0	15,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0	11,0	13,0	11,0	8,8	8,0	7,3	7,3	7,3	6,3	6,2	5,5	5,6	5,0	5,5	4,6
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Costi per chilometro (€/km)	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,15	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**79**	**106**	**91**	**104**	**130**	**120**	**174**	**161**	**235**	**228**	**223**	**218**	**19**	**23**	**26**	**28**	**36**	**37**	**52**	**53**	**70**	**65**	**68**	**68**
Potenza media del motore (kW)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tasse di possesso annuali (€/anno)	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	75	79	110	154	266	336	627	757	1.237	1.309	1.222	1.009	58	61	85	118	205	259	483	583	951	1.007	940	776
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**6**	**7**	**9**	**13**	**22**	**28**	**52**	**63**	**103**	**109**	**102**	**84**	**5**	**5**	**7**	**10**	**17**	**22**	**40**	**49**	**79**	**84**	**78**	**65**
RCA (€/anno)	306	313	360	427	488	550	725	769	870	812	1.070	1.071	588	396	618	639	563	714	659	742	1.315	840	1.144	975
RCA (€/mese)	**25**	**26**	**30**	**36**	**41**	**46**	**60**	**64**	**73**	**68**	**89**	**89**	**49**	**33**	**52**	**53**	**47**	**59**	**55**	**62**	**110**	**70**	**95**	**81**
Furto e incendio (€/anno)	255	261	327	427	542	611	906	961	1.088	1.353	1.784	1.785	490	330	562	639	625	793	824	928	1.644	1.399	1.906	1.625
Furto e incendio (€/mese)	**21**	**22**	**27**	**36**	**45**	**51**	**76**	**80**	**91**	**113**	**149**	**149**	**41**	**27**	**47**	**53**	**52**	**66**	**69**	**77**	**137**	**117**	**159**	**135**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	157	160	225	279	424	370	631	536	986	577	935	552	157	160	225	279	424	370	631	536	986	577	935	552
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**16**	**16**	**23**	**28**	**42**	**37**	**63**	**54**	**99**	**58**	**93**	**55**	**16**	**16**	**23**	**28**	**42**	**37**	**63**	**54**	**99**	**58**	**93**	**55**
TCO (€/mese)	**320**	**377**	**432**	**512**	**664**	**690**	**1.150**	**1.083**	**1.506**	**1.581**	**2.134**	**2.067**	**263**	**190**	**399**	**458**	**524**	**742**	**826**	**905**	**1.791**	**1.325**	**1.998**	**1.487**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	3.480	3.480	4.165	5.075	6.683	7.754	11.282	12.058	17.084	21.414	24.817	22.157	6.444	4.988	6.121	7.555	9.349	9.279	11.709	13.273	19.951	20.998	25.000	23.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	45%	49%	48%	49%	46%	50%	48%	52%	46%	52%	42%	52%	34%	35%	40%	45%	44%	49%	55%	56%	54%	56%	54%	56%
Valore residuo (€)	10.541	11.383	13.213	16.414	19.385	24.354	34.129	39.309	39.180	56.072	51.805	58.019	11.081	8.846	12.142	17.173	20.758	25.430	35.903	41.132	54.247	59.268	67.975	65.813
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Costo di acquisizione (€)	**9.178**	**8.335**	**10.388**	**12.344**	**15.699**	**16.353**	**25.101**	**23.997**	**29.156**	**29.583**	**47.462**	**30.610**	**14.696**	**11.105**	**12.342**	**13.047**	**16.636**	**16.840**	**17.441**	**19.334**	**25.557**	**24.726**	**32.025**	**27.456**
CRF	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374
Canone mensile da versare per l'acquisto (€/mese)	**286**	**260**	**324**	**385**	**489**	**510**	**783**	**748**	**909**	**922**	**1.480**	**954**	**458**	**346**	**385**	**407**	**519**	**525**	**544**	**603**	**797**	**771**	**998**	**856**
#chilometri/anno	8.956	9.521	10.463	10.893	13.295	13.124	15.004	16.282	17.901	17.556	22.932	17.633	8.956	9.521	10.463	10.893	13.295	13.124	15.004	16.282	17.901	17.556	22.932	17.633
#chilometri/mese	746	793	872	908	1.108	1.094	1.250	1.357	1.492	1.463	1.911	1.469	746	793	872	908	1.108	1.094	1.250	1.357	1.492	1.463	1.911	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Costi per chilometro (€/km)	0,13	0,16	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,19	0,16	0,19	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
Costi energia mensili (€/mese)	**98**	**124**	**115**	**127**	**150**	**153**	**181**	**204**	**241**	**280**	**309**	**281**	**28**	**33**	**40**	**41**	**50**	**57**	**66**	**81**	**87**	**97**	**115**	**106**
Dimensione media del motore (cc)	1123	1336	1304	1388	1741	1734	2526	2287	2831	3124	3920	3887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su dimensione motore (€/anno)	76	90	88	94	117	117	170	154	191	211	264	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	88	289	204	317	146	198	282	178	128	338	36	275	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	164	379	292	411	263	315	452	332	319	549	300	537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**14**	**32**	**24**	**34**	**22**	**26**	**38**	**28**	**27**	**46**	**25**	**45**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	121	127	180	249	429	544	1.015	1.204	2.000	2.118	1.976	1.631	93	98	138	192	330	419	781	926	1.539	1.629	1.520	1.255
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**10**	**11**	**15**	**21**	**36**	**45**	**85**	**100**	**167**	**176**	**165**	**136**	**8**	**8**	**12**	**16**	**28**	**35**	**65**	**77**	**128**	**136**	**127**	**105**
RCA (€/anno)	578	578	634	702	780	905	1.170	1.251	1.418	1.333	1.545	1.379	802	621	699	784	873	963	1.080	1.224	1.656	1.307	1.556	1.452
RCA (€/mese)	**48**	**48**	**53**	**59**	**65**	**75**	**98**	**104**	**118**	**111**	**129**	**115**	**67**	**52**	**58**	**65**	**73**	**80**	**90**	**102**	**138**	**109**	**130**	**121**
Furto e incendio (€/anno)	481	481	576	702	867	1.006	1.463	1.564	1.772	2.222	2.575	2.299	669	517	635	784	970	1.070	1.350	1.530	2.070	2.179	2.594	2.419
Furto e incendio (€/mese)	**40**	**40**	**48**	**59**	**72**	**84**	**122**	**130**	**148**	**185**	**215**	**192**	**56**	**43**	**53**	**65**	**81**	**89**	**112**	**128**	**172**	**182**	**216**	**202**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	108	91	167	200	295	277	423	415	537	483	813	485	108	91	167	200	295	277	423	415	537	483	813	485
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
O&MC	**112**	**130**	**140**	**172**	**195**	**231**	**342**	**363**	**459**	**518**	**533**	**487**	**130**	**103**	**123**	**147**	**181**	**204**	**268**	**307**	**439**	**426**	**472**	**427**
TCO (€/mese)	**496**	**514**	**579**	**684**	**835**	**894**	**1.306**	**1.315**	**1.610**	**1.721**	**2.322**	**1.723**	**617**	**482**	**547**	**594**	**750**	**786**	**878**	**990**	**1.323**	**1.294**	**1.586**	**1.389**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	3.480	3.480	4.165	5.075	6.683	7.754	11.282	12.058	17.084	21.414	24.817	22.157	6.444	4.988	6.121	7.555	9.349	9.279	11.709	13.273	19.951	20.998	25.000	23.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	45%	49%	48%	49%	46%	50%	48%	52%	46%	52%	42%	52%	34%	35%	40%	45%	44%	49%	55%	56%	54%	56%	54%	56%
Valore residuo (€)	10.541	11.383	13.213	16.414	19.385	24.354	34.129	39.309	39.180	56.072	51.805	58.019	11.081	8.846	12.142	17.173	20.758	25.430	35.903	41.132	54.247	59.268	67.975	65.813
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Ammortamento (€)	9.178	8.335	10.388	12.344	15.699	16.353	25.101	23.997	29.156	29.583	47.462	30.610	14.696	11.105	12.342	13.047	16.636	16.840	17.441	19.334	25.557	24.726	32.025	27.456
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**255**	**232**	**289**	**343**	**436**	**454**	**697**	**667**	**810**	**822**	**1.318**	**850**	**408**	**308**	**343**	**362**	**462**	**468**	**484**	**537**	**710**	**687**	**890**	**763**
Costi del capitale (€)	2.169	2.169	2.596	3.163	3.859	4.478	6.515	6.964	7.517	9.422	10.919	9.749	2.835	2.195	2.693	3.324	4.113	4.650	5.868	6.651	8.778	9.239	11.000	10.260
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**60**	**60**	**72**	**88**	**107**	**124**	**181**	**193**	**209**	**262**	**303**	**271**	**79**	**61**	**75**	**92**	**114**	**129**	**163**	**185**	**244**	**257**	**306**	**285**
#chilometri/anno	8.956	9.521	10.463	10.893	13.295	13.124	15.004	16.282	17.901	17.556	22.932	17.633	8.956	9.521	10.463	10.893	13.295	13.124	15.004	16.282	17.901	17.556	22.932	17.633
#chilometri/mese	746	793	872	908	1.108	1.094	1.250	1.357	1.492	1.463	1.911	1.469	746	793	872	908	1.108	1.094	1.250	1.357	1.492	1.463	1.911	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Costi per chilometro (€/km)	0,13	0,16	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,19	0,16	0,19	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
Costi energia mensili (€/mese)	**98**	**124**	**115**	**127**	**150**	**153**	**181**	**204**	**241**	**280**	**309**	**281**	**28**	**33**	**40**	**41**	**50**	**57**	**66**	**81**	**87**	**97**	**115**	**106**
Dimensione media del motore (cc)	1123	1336	1304	1388	1741	1734	2526	2287	2831	3124	3920	3887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su dimensione motore (€/anno)	76	90	88	94	117	117	170	154	191	211	264	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	88	289	204	317	146	198	282	178	128	338	36	275	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	164	379	292	411	263	315	452	332	319	549	300	537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**14**	**32**	**24**	**34**	**22**	**26**	**38**	**28**	**27**	**46**	**25**	**45**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	121	127	180	249	429	544	1.015	1.204	2.000	2.118	1.976	1.631	93	98	138	192	330	419	781	926	1.539	1.629	1.520	1.255
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**10**	**11**	**15**	**21**	**36**	**45**	**85**	**100**	**167**	**176**	**165**	**136**	**8**	**8**	**12**	**16**	**28**	**35**	**65**	**77**	**128**	**136**	**127**	**105**
RCA (€/anno)	578	578	634	702	780	905	1.170	1.251	1.418	1.333	1.545	1.379	802	621	699	784	873	963	1.080	1.224	1.656	1.307	1.556	1.452
RCA (€/mese)	**48**	**48**	**53**	**59**	**65**	**75**	**98**	**104**	**118**	**111**	**129**	**115**	**67**	**52**	**58**	**65**	**73**	**80**	**90**	**102**	**138**	**109**	**130**	**121**
Furto e incendio (€/anno)	481	481	576	702	867	1.006	1.463	1.564	1.772	2.222	2.575	2.299	669	517	635	784	970	1.070	1.350	1.530	2.070	2.179	2.594	2.419
Furto e incendio (€/mese)	**40**	**40**	**48**	**59**	**72**	**84**	**122**	**130**	**148**	**185**	**215**	**192**	**56**	**43**	**53**	**65**	**81**	**89**	**112**	**128**	**172**	**182**	**216**	**202**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%	14%	11%	19%	22%	27%	25%	34%	31%	36%	33%	43%	33%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	108	91	167	200	295	277	423	415	537	483	813	485	108	91	167	200	295	277	423	415	537	483	813	485
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TCO (€/mese)	**525**	**546**	**615**	**730**	**889**	**963**	**1.401**	**1.427**	**1.719**	**1.882**	**2.464**	**1.889**	**645**	**505**	**580**	**643**	**808**	**858**	**981**	**1.110**	**1.480**	**1.467**	**1.783**	**1.581**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	15%	15%	15%	15%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	16%	16%	16%	16%
Anticipo (€)	2.784	2.784	3.332	4.060	5.012	5.815	8.461	9.044	12.813	16.060	18.613	16.618	3.866	2.993	3.673	4.533	5.609	6.186	7.806	8.849	15.961	16.799	20.000	18.654
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	49%	48%	47%	49%	47%	51%	45%	53%	45%	55%	41%	55%	40%	43%	45%	45%	45%	48%	69%	53%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	11.321	11.066	13.098	16.730	19.558	24.742	31.789	39.588	38.832	59.165	50.750	61.218	12.985	10.749	13.736	16.864	20.800	24.537	44.821	38.824	47.782	58.691	59.875	65.172
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	892	6.966	3.421	8.556	2.052	3.341	7.221	5.711	4.665	17.851	8.557	15.499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Costo di acquisizione (€)	**9.985**	**16.315**	**14.757**	**21.599**	**19.249**	**21.244**	**37.483**	**32.443**	**38.439**	**49.696**	**63.279**	**48.449**	**15.369**	**11.198**	**13.197**	**16.378**	**20.333**	**20.825**	**12.425**	**26.067**	**36.011**	**29.503**	**45.125**	**32.761**
CRF	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**300**	**490**	**443**	**649**	**578**	**638**	**1.126**	**974**	**1.154**	**1.492**	**1.900**	**1.455**	**462**	**336**	**396**	**492**	**611**	**625**	**373**	**783**	**1.081**	**886**	**1.355**	**984**
#chilometri/anno	8.257	8.929	10.834	12.040	13.664	15.298	17.585	20.417	25.761	23.259	21.358	17.633	8.257	8.929	10.834	12.040	13.664	15.298	17.585	20.417	25.761	23.259	21.358	17.633
#chilometri/mese	688	744	903	1.003	1.139	1.275	1.465	1.701	2.147	1.938	1.780	1.469	688	744	903	1.003	1.139	1.275	1.465	1.701	2.147	1.938	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Costi per chilometro (€/km)	0,14	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,21	0,18	0,21	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**98**	**126**	**129**	**153**	**168**	**194**	**231**	**278**	**377**	**403**	**313**	**305**	**17**	**21**	**27**	**30**	**34**	**44**	**52**	**68**	**84**	**86**	**72**	**71**
Tasse di possesso annuali (€/anno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	100	105	148	206	354	449	838	994	1.651	1.748	1.631	1.346	77	81	114	158	273	346	644	764	1.270	1.345	1.255	1.036
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**9**	**12**	**17**	**30**	**37**	**70**	**83**	**138**	**146**	**136**	**112**	**6**	**7**	**10**	**13**	**23**	**29**	**54**	**64**	**106**	**112**	**105**	**86**
RCA (€/anno)	425	425	466	516	573	665	860	919	1.042	980	1.135	1.014	590	456	513	576	642	707	794	900	1.217	961	1.144	1.067
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**39**	**43**	**48**	**55**	**72**	**77**	**87**	**82**	**95**	**84**	**49**	**38**	**43**	**48**	**53**	**59**	**66**	**75**	**101**	**80**	**95**	**89**
Furto e incendio (€/anno)	354	354	423	516	637	739	1.075	1.149	1.303	1.633	1.892	1.689	491	380	467	576	713	786	992	1.125	1.521	1.601	1.906	1.778
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**29**	**35**	**43**	**53**	**62**	**90**	**96**	**109**	**136**	**158**	**141**	**41**	**32**	**39**	**48**	**59**	**66**	**83**	**94**	**127**	**133**	**159**	**148**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	71	60	166	229	306	371	525	588	836	707	693	536	71	60	166	229	306	371	525	588	836	707	693	536
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**6**	**16**	**23**	**30**	**37**	**52**	**58**	**83**	**70**	**69**	**53**	**7**	**6**	**16**	**23**	**30**	**37**	**52**	**58**	**83**	**70**	**69**	**53**
O&MC	**80**	**80**	**103**	**126**	**161**	**191**	**283**	**313**	**416**	**433**	**457**	**391**	**103**	**82**	**108**	**132**	**166**	**190**	**254**	**291**	**417**	**396**	**427**	**376**
TCO (€/mese)	**478**	**695**	**675**	**927**	**907**	**1.023**	**1.640**	**1.565**	**1.947**	**2.328**	**2.670**	**2.151**	**582**	**439**	**531**	**654**	**811**	**860**	**679**	**1.141**	**1.582**	**1.367**	**1.854**	**1.431**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	15%	15%	15%	15%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	16%	16%	16%	16%
Anticipo (€)	2.784	2.784	3.332	4.060	5.012	5.815	8.461	9.044	12.813	16.060	18.613	16.618	3.866	2.993	3.673	4.533	5.609	6.186	7.806	8.849	15.961	16.799	20.000	18.654
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	49%	48%	47%	49%	47%	51%	45%	53%	45%	55%	41%	55%	40%	43%	45%	45%	45%	48%	69%	53%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	11.321	11.066	13.098	16.730	19.558	24.742	31.789	39.588	38.832	59.165	50.750	61.218	12.985	10.749	13.736	16.864	20.800	24.537	44.821	38.824	47.782	58.691	59.875	65.172
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	892	6.966	3.421	8.556	2.052	3.341	7.221	5.711	4.665	17.851	8.557	15.499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Ammortamento (€)	9.985	16.315	14.757	21.599	19.249	21.244	37.483	32.443	38.439	49.696	63.279	48.449	15.369	11.198	13.197	16.378	20.333	20.825	12.425	26.067	36.011	29.503	45.125	32.761
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**277**	**453**	**410**	**600**	**535**	**590**	**1.041**	**901**	**1.068**	**1.380**	**1.758**	**1.346**	**427**	**311**	**367**	**455**	**565**	**578**	**345**	**724**	**1.000**	**820**	**1.253**	**910**
Costi del capitale (€)	1.918	2.464	2.507	3.450	3.493	4.139	6.234	6.483	6.954	9.797	10.263	9.870	2.552	1.975	2.424	2.992	3.702	4.083	5.152	5.840	7.541	7.937	9.450	8.814
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**53**	**68**	**70**	**96**	**97**	**115**	**173**	**180**	**193**	**272**	**285**	**274**	**71**	**55**	**67**	**83**	**103**	**113**	**143**	**162**	**209**	**220**	**263**	**245**
#chilometri/anno	8.257	8.929	10.834	12.040	13.664	15.298	17.585	20.417	25.761	23.259	21.358	17.633	8.257	8.929	10.834	12.040	13.664	15.298	17.585	20.417	25.761	23.259	21.358	17.633
#chilometri/mese	688	744	903	1.003	1.139	1.275	1.465	1.701	2.147	1.938	1.780	1.469	688	744	903	1.003	1.139	1.275	1.465	1.701	2.147	1.938	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Costi per chilometro (€/km)	0,14	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,21	0,18	0,21	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Costi energia mensili (€/mese)	**98**	**126**	**129**	**153**	**168**	**194**	**231**	**278**	**377**	**403**	**313**	**305**	**17**	**21**	**27**	**30**	**34**	**44**	**52**	**68**	**84**	**86**	**72**	**71**
Tasse di possesso annuali (€/anno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	100	105	148	206	354	449	838	994	1.651	1.748	1.631	1.346	77	81	114	158	273	346	644	764	1.270	1.345	1.255	1.036
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**9**	**12**	**17**	**30**	**37**	**70**	**83**	**138**	**146**	**136**	**112**	**6**	**7**	**10**	**13**	**23**	**29**	**54**	**64**	**106**	**112**	**105**	**86**
RCA (€/anno)	425	425	466	516	573	665	860	919	1.042	980	1.135	1.014	590	456	513	576	642	707	794	900	1.217	961	1.144	1.067
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**39**	**43**	**48**	**55**	**72**	**77**	**87**	**82**	**95**	**84**	**49**	**38**	**43**	**48**	**53**	**59**	**66**	**75**	**101**	**80**	**95**	**89**
Furto e incendio (€/anno)	354	354	423	516	637	739	1.075	1.149	1.303	1.633	1.892	1.689	491	380	467	576	713	786	992	1.125	1.521	1.601	1.906	1.778
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**29**	**35**	**43**	**53**	**62**	**90**	**96**	**109**	**136**	**158**	**141**	**41**	**32**	**39**	**48**	**59**	**66**	**83**	**94**	**127**	**133**	**159**	**148**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%	10%	8%	18%	23%	27%	29%	36%	35%	39%	36%	39%	36%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	71	60	166	229	306	371	525	588	836	707	693	536	71	60	166	229	306	371	525	588	836	707	693	536
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**6**	**16**	**23**	**30**	**37**	**52**	**58**	**83**	**70**	**69**	**53**	**7**	**6**	**16**	**23**	**30**	**37**	**52**	**58**	**83**	**70**	**69**	**53**
TCO (€/mese)	**509**	**727**	**711**	**974**	**960**	**1.090**	**1.728**	**1.672**	**2.054**	**2.489**	**2.813**	**2.316**	**619**	**469**	**569**	**700**	**868**	**926**	**795**	**1.245**	**1.710**	**1.521**	**2.015**	**1.602**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	13%	13%	13%	13%	10%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	14%	14%
Anticipo (€)	3.480	3.480	4.165	5.075	5.430	6.300	9.167	9.797	8.542	10.707	12.408	11.079	6.444	4.988	6.121	7.555	7.479	8.248	10.408	11.798	13.966	14.699	17.500	16.322
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	50%	50%	51%	51%	49%	51%	46%	53%	42%	52%	31%	52%	43%	43%	44%	49%	47%	54%	54%	52%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	11.703	11.703	14.160	17.124	20.419	24.945	32.331	39.718	36.062	55.560	37.864	57.488	13.955	10.801	13.600	18.640	22.123	27.792	34.931	38.492	47.413	58.979	59.413	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	240	331	272	331	272	272	331	272	272	331	214	331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Costo di acquisizione (€)	**8.255**	**8.347**	**9.713**	**11.965**	**16.190**	**17.487**	**29.345**	**26.121**	**41.087**	**41.134**	**74.026**	**42.550**	**11.822**	**9.150**	**10.884**	**11.580**	**17.141**	**15.509**	**19.713**	**23.448**	**38.376**	**31.314**	**48.088**	**34.772**
CRF	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**257**	**260**	**303**	**373**	**505**	**545**	**915**	**814**	**1.281**	**1.282**	**2.308**	**1.327**	**369**	**285**	**339**	**361**	**534**	**483**	**615**	**731**	**1.196**	**976**	**1.499**	**1.084**
#chilometri/anno	8.842	8.632	10.576	11.501	12.706	12.887	13.837	14.285	15.842	14.759	21.358	16.071	8.842	8.632	10.576	11.501	12.706	12.887	13.837	14.285	15.842	14.759	21.358	16.071
#chilometri/mese	737	719	881	958	1.059	1.074	1.153	1.190	1.320	1.230	1.780	1.339	737	719	881	958	1.059	1.074	1.153	1.190	1.320	1.230	1.780	1.339
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Costi per chilometro (€/km)	0,13	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,19	0,16	0,19	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**95**	**110**	**114**	**132**	**142**	**148**	**165**	**176**	**210**	**232**	**284**	**252**	**32**	**34**	**46**	**50**	**55**	**64**	**70**	**82**	**89**	**94**	**124**	**111**
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	225	219	229	226	225	223	223	221	220	220	221	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa addizionale (per veicolli con MSRP >40,000£)	0	0	0	0	0	0	506	506	506	506	506	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	225	219	229	226	225	223	729	727	726	727	727	728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**19**	**18**	**19**	**19**	**19**	**19**	**61**	**61**	**61**	**61**	**61**	**61**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	102	107	151	209	361	457	852	1.011	1.680	1.779	1.660	1.370	78	82	116	161	277	352	656	778	1.292	1.368	1.277	1.054
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**9**	**13**	**17**	**30**	**38**	**71**	**84**	**140**	**148**	**138**	**114**	**7**	**7**	**10**	**13**	**23**	**29**	**55**	**65**	**108**	**114**	**106**	**88**
RCA (€/anno)	759	759	832	922	1.024	1.188	1.537	1.643	1.862	1.751	2.029	1.811	1.054	816	917	1.029	1.146	1.264	1.418	1.608	2.175	1.717	2.044	1.906
RCA (€/mese)	**63**	**63**	**69**	**77**	**85**	**99**	**128**	**137**	**155**	**146**	**169**	**151**	**88**	**68**	**76**	**86**	**96**	**105**	**118**	**134**	**181**	**143**	**170**	**159**
Furto e incendio (€/anno)	632	632	757	922	1.138	1.321	1.921	2.054	2.328	2.918	3.381	3.019	878	680	834	1.029	1.274	1.405	1.773	2.009	2.718	2.861	3.406	3.177
Furto e incendio (€/mese)	**53**	**53**	**63**	**77**	**95**	**110**	**160**	**171**	**194**	**243**	**282**	**252**	**73**	**57**	**69**	**86**	**106**	**117**	**148**	**167**	**227**	**238**	**284**	**265**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	94	93	157	196	252	255	334	314	430	366	580	408	94	93	157	196	252	255	334	314	430	366	580	408
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
O&MC	**143**	**143**	**164**	**190**	**229**	**266**	**420**	**453**	**550**	**598**	**650**	**577**	**167**	**131**	**156**	**185**	**225**	**252**	**321**	**366**	**515**	**495**	**561**	**511**
TCO (€/mese)	**496**	**514**	**581**	**695**	**875**	**959**	**1.500**	**1.443**	**2.041**	**2.112**	**3.241**	**2.156**	**568**	**451**	**541**	**596**	**814**	**800**	**1.006**	**1.179**	**1.800**	**1.565**	**2.183**	**1.707**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	15%	15%	15%	15%	13%	13%	13%	13%	10%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	14%	14%
Anticipo (€)	3.480	3.480	4.165	5.075	5.430	6.300	9.167	9.797	8.542	10.707	12.408	11.079	6.444	4.988	6.121	7.555	7.479	8.248	10.408	11.798	13.966	14.699	17.500	16.322
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	50%	50%	51%	51%	49%	51%	46%	53%	42%	52%	31%	52%	43%	43%	44%	49%	47%	54%	54%	52%	48%	56%	48%	56%
Valore residuo (€)	11.703	11.703	14.160	17.124	20.419	24.945	32.331	39.718	36.062	55.560	37.864	57.488	13.955	10.801	13.600	18.640	22.123	27.792	34.931	38.492	47.413	58.979	59.413	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	240	331	272	331	272	272	331	272	272	331	214	331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Ammortamento (€)	8.255	8.347	9.713	11.965	16.190	17.487	29.345	26.121	41.087	41.134	74.026	42.550	11.822	9.150	10.884	11.580	17.141	15.509	19.713	23.448	38.376	31.314	48.088	34.772
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**229**	**232**	**270**	**332**	**450**	**486**	**815**	**726**	**1.141**	**1.143**	**2.056**	**1.182**	**328**	**254**	**302**	**322**	**476**	**431**	**548**	**651**	**1.066**	**870**	**1.336**	**966**
Costi del capitale (€)	2.195	2.205	2.626	3.200	4.027	4.668	6.784	7.242	8.486	10.636	12.308	11.004	2.835	2.195	2.693	3.324	4.319	4.763	6.011	6.814	9.437	9.932	11.825	11.029
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**61**	**61**	**73**	**89**	**112**	**130**	**188**	**201**	**236**	**295**	**342**	**306**	**79**	**61**	**75**	**92**	**120**	**132**	**167**	**189**	**262**	**276**	**328**	**306**
#chilometri/anno	8.842	8.632	10.576	11.501	12.706	12.887	13.837	14.285	15.842	14.759	21.358	16.071	8.842	8.632	10.576	11.501	12.706	12.887	13.837	14.285	15.842	14.759	21.358	16.071
#chilometri/mese	737	719	881	958	1.059	1.074	1.153	1.190	1.320	1.230	1.780	1.339	737	719	881	958	1.059	1.074	1.153	1.190	1.320	1.230	1.780	1.339
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Costi per chilometro (€/km)	0,13	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,19	0,16	0,19	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**95**	**110**	**114**	**132**	**142**	**148**	**165**	**176**	**210**	**232**	**284**	**252**	**32**	**34**	**46**	**50**	**55**	**64**	**70**	**82**	**89**	**94**	**124**	**111**
Emissioni medie di CO_2 (WLTP g/km)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso – basata su emission medie (€/anno)	225	219	229	226	225	223	223	221	220	220	221	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa addizionale (per veicolli con MSRP >40,000£)	0	0	0	0	0	0	506	506	506	506	506	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	225	219	229	226	225	223	729	727	726	727	727	728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**19**	**18**	**19**	**19**	**19**	**19**	**61**	**61**	**61**	**61**	**61**	**61**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	102	107	151	209	361	457	852	1.011	1.680	1.779	1.660	1.370	78	82	116	161	277	352	656	778	1.292	1.368	1.277	1.054
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**8**	**9**	**13**	**17**	**30**	**38**	**71**	**84**	**140**	**148**	**138**	**114**	**7**	**7**	**10**	**13**	**23**	**29**	**55**	**65**	**108**	**114**	**106**	**88**
RCA (€/anno)	759	759	832	922	1.024	1.188	1.537	1.643	1.862	1.751	2.029	1.811	1.054	816	917	1.029	1.146	1.264	1.418	1.608	2.175	1.717	2.044	1.906
RCA (€/mese)	**63**	**63**	**69**	**77**	**85**	**99**	**128**	**137**	**155**	**146**	**169**	**151**	**88**	**68**	**76**	**86**	**96**	**105**	**118**	**134**	**181**	**143**	**170**	**159**
Furto e incendio (€/anno)	632	632	757	922	1.138	1.321	1.921	2.054	2.328	2.918	3.381	3.019	878	680	834	1.029	1.274	1.405	1.773	2.009	2.718	2.861	3.406	3.177
Furto e incendio (€/mese)	**53**	**53**	**63**	**77**	**95**	**110**	**160**	**171**	**194**	**243**	**282**	**252**	**73**	**57**	**69**	**86**	**106**	**117**	**148**	**167**	**227**	**238**	**284**	**265**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%	13%	13%	18%	20%	24%	24%	29%	26%	33%	30%	33%	30%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	94	93	157	196	252	255	334	314	430	366	580	408	94	93	157	196	252	255	334	314	430	366	580	408
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TCO (€/mese)	**529**	**547**	**621**	**744**	**932**	**1.030**	**1.588**	**1.556**	**2.137**	**2.268**	**3.332**	**2.317**	**606**	**481**	**579**	**649**	**876**	**879**	**1.106**	**1.289**	**1.932**	**1.735**	**2.348**	**1.895**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	4.640	4.640	5.553	6.767	9.189	10.661	15.513	16.580	17.084	21.414	24.817	22.157	8.055	6.235	7.651	9.444	9.816	10.825	13.661	15.485	19.951	20.998	25.000	23.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	40%	40%	43%	49%	50%	51%	42%	52%	39%	53%	39%	53%	37%	32%	40%	37%	45%	48%	45%	40%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	9.298	9.298	12.075	16.607	21.034	24.881	29.825	39.016	33.425	56.747	48.554	58.584	11.893	7.993	12.135	14.035	21.220	24.769	29.532	29.702	49.306	58.979	61.784	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	162	162	208	239	338	324	606	548	810	829	810	829	170	162	265	350	354	476	769	754	987	917	985	1.019
Tasso di interesse annuale (%)	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Costo di acquisizione (€)	**9.422**	**9.422**	**10.346**	**10.698**	**11.882**	**13.242**	**25.780**	**20.315**	**35.721**	**29.738**	**51.523**	**30.874**	**12.443**	**10.873**	**11.084**	**14.646**	**16.061**	**16.430**	**22.629**	**29.306**	**31.484**	**25.932**	**39.201**	**28.796**
CRF	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**288**	**288**	**317**	**327**	**364**	**405**	**789**	**622**	**1.093**	**910**	**1.577**	**945**	**381**	**333**	**339**	**448**	**491**	**503**	**692**	**897**	**963**	**794**	**1.200**	**881**
#chilometri/anno	8.920	9.385	11.199	12.616	15.824	15.759	20.567	20.336	29.485	26.826	21.358	17.633	8.920	9.385	11.199	12.616	15.824	15.759	20.567	20.336	29.485	26.826	21.358	17.633
#chilometri/mese	743	782	933	1.051	1.319	1.313	1.714	1.695	2.457	2.235	1.780	1.469	743	782	933	1.051	1.319	1.313	1.714	1.695	2.457	2.235	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Costi per chilometro (€/km)	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,20	0,17	0,20	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**103**	**128**	**129**	**155**	**188**	**194**	**261**	**268**	**418**	**449**	**303**	**295**	**30**	**35**	**46**	**52**	**65**	**74**	**98**	**109**	**155**	**160**	**116**	**115**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	146	146	181	203	276	266	611	568	761	775	761	775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso aggiuntiva - basata su potenza media che eccede i 185kW(€/year)	0	0	0	0	0	0	0	0	870	980	870	980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	146	146	181	203	276	266	611	568	1.631	1.755	1.631	1.755	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**12**	**12**	**15**	**17**	**23**	**22**	**51**	**47**	**136**	**146**	**136**	**146**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	88	93	131	181	312	396	738	876	1.455	1.540	1.437	1.186	68	71	100	139	240	304	568	674	1.119	1.185	1.105	913
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**8**	**11**	**15**	**26**	**33**	**61**	**73**	**121**	**128**	**120**	**99**	**6**	**6**	**8**	**12**	**20**	**25**	**47**	**56**	**93**	**99**	**92**	**76**
Fattore assicurazione RCA	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5
RCA (€/anno)	696	696	764	846	940	1.090	1.410	1.507	1.708	1.606	1.861	1.662	967	748	842	944	1.052	1.160	1.301	1.475	1.995	1.575	1.875	1.749
RCA (€/mese)	**58**	**58**	**64**	**70**	**78**	**91**	**118**	**126**	**142**	**134**	**155**	**138**	**81**	**62**	**70**	**79**	**88**	**97**	**108**	**123**	**166**	**131**	**156**	**146**
Fattore assicurazione furto e incendio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Furto e incendio (€/anno)	580	580	694	846	1.044	1.211	1.763	1.884	2.135	2.677	3.102	2.770	806	623	765	944	1.169	1.289	1.626	1.843	2.494	2.625	3.125	2.915
Furto e incendio (€/mese)	**48**	**48**	**58**	**70**	**87**	**101**	**147**	**157**	**178**	**223**	**259**	**231**	**67**	**52**	**64**	**79**	**97**	**107**	**136**	**154**	**208**	**219**	**260**	**243**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	81	84	151	210	300	321	591	534	942	823	682	541	81	84	151	210	300	321	591	534	942	823	682	541
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**7**	**13**	**18**	**26**	**28**	**51**	**46**	**81**	**70**	**58**	**46**	**7**	**7**	**13**	**18**	**26**	**28**	**51**	**46**	**81**	**70**	**58**	**46**
O&MC	**133**	**133**	**160**	**191**	**240**	**274**	**427**	**449**	**658**	**702**	**728**	**661**	**160**	**127**	**155**	**187**	**231**	**257**	**342**	**378**	**548**	**519**	**567**	**511**
TCO (€/mese)	**524**	**550**	**606**	**673**	**792**	**873**	**1.478**	**1.338**	**2.169**	**2.061**	**2.607**	**1.901**	**571**	**495**	**540**	**687**	**787**	**834**	**1.133**	**1.385**	**1.666**	**1.473**	**1.883**	**1.507**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	21%	21%	21%	21%	20%	20%	20%	20%
Anticipo (€)	4.640	4.640	5.553	6.767	9.189	10.661	15.513	16.580	17.084	21.414	24.817	22.157	8.055	6.235	7.651	9.444	9.816	10.825	13.661	15.485	19.951	20.998	25.000	23.317
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	40%	40%	43%	49%	50%	51%	42%	52%	39%	53%	39%	53%	37%	32%	40%	37%	45%	48%	45%	40%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	9.298	9.298	12.075	16.607	21.034	24.881	29.825	39.016	33.425	56.747	48.554	58.584	11.893	7.993	12.135	14.035	21.220	24.769	29.532	29.702	49.306	58.979	61.784	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	162	162	208	239	338	324	606	548	810	829	810	829	170	162	265	350	354	476	769	754	987	917	985	1.019
Costo del servizio (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Ammortamento (€)	9.422	9.422	10.346	10.698	11.882	13.242	25.780	20.315	35.721	29.738	51.523	30.874	12.443	10.873	11.084	14.646	16.061	16.430	22.629	29.306	31.484	25.932	39.201	28.796
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**262**	**262**	**287**	**297**	**330**	**368**	**716**	**564**	**992**	**826**	**1.431**	**858**	**346**	**302**	**308**	**407**	**446**	**456**	**629**	**814**	**875**	**720**	**1.089**	**800**
Costi del capitale (€)	1.872	1.872	2.242	2.731	3.292	3.812	5.560	5.933	6.915	8.649	10.008	8.946	2.434	1.887	2.322	2.868	3.728	4.120	5.216	5.901	8.079	8.491	10.098	9.429
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**52**	**52**	**62**	**76**	**91**	**106**	**154**	**165**	**192**	**240**	**278**	**248**	**68**	**52**	**64**	**80**	**104**	**114**	**145**	**164**	**224**	**236**	**281**	**262**
#chilometri/anno	8.920	9.385	11.199	12.616	15.824	15.759	20.567	20.336	29.485	26.826	21.358	17.633	8.920	9.385	11.199	12.616	15.824	15.759	20.567	20.336	29.485	26.826	21.358	17.633
#chilometri/mese	743	782	933	1.051	1.319	1.313	1.714	1.695	2.457	2.235	1.780	1.469	743	782	933	1.051	1.319	1.313	1.714	1.695	2.457	2.235	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Costi per chilometro (€/km)	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,20	0,17	0,20	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Costi energia mensili (€/mese)	**103**	**128**	**129**	**155**	**188**	**194**	**261**	**268**	**418**	**449**	**303**	**295**	**30**	**35**	**46**	**52**	**65**	**74**	**98**	**109**	**155**	**160**	**116**	**115**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	146	146	181	203	276	266	611	568	761	775	761	775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso aggiuntiva - basata su potenza media che eccede i 185kW(€/year)	0	0	0	0	0	0	0	0	870	980	870	980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso annuali (€/anno)	146	146	181	203	276	266	611	568	1.631	1.755	1.631	1.755	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**12**	**12**	**15**	**17**	**23**	**22**	**51**	**47**	**136**	**146**	**136**	**146**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	88	93	131	181	312	396	738	876	1.455	1.540	1.437	1.186	68	71	100	139	240	304	568	674	1.119	1.185	1.105	913
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**8**	**11**	**15**	**26**	**33**	**61**	**73**	**121**	**128**	**120**	**99**	**6**	**6**	**8**	**12**	**20**	**25**	**47**	**56**	**93**	**99**	**92**	**76**
Fattore assicurazione RCA	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5	3	3	2,75	2,5	2,25	2,25	2	2	2	1,5	1,5	1,5
RCA (€/anno)	696	696	764	846	940	1.090	1.410	1.507	1.708	1.606	1.861	1.662	967	748	842	944	1.052	1.160	1.301	1.475	1.995	1.575	1.875	1.749
RCA (€/mese)	**58**	**58**	**64**	**70**	**78**	**91**	**118**	**126**	**142**	**134**	**155**	**138**	**81**	**62**	**70**	**79**	**88**	**97**	**108**	**123**	**166**	**131**	**156**	**146**
Fattore assicurazione furto e incendio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Furto e incendio (€/anno)	580	580	694	846	1.044	1.211	1.763	1.884	2.135	2.677	3.102	2.770	806	623	765	944	1.169	1.289	1.626	1.843	2.494	2.625	3.125	2.915
Furto e incendio (€/mese)	**48**	**48**	**58**	**70**	**87**	**101**	**147**	**157**	**178**	**223**	**259**	**231**	**67**	**52**	**64**	**79**	**97**	**107**	**136**	**154**	**208**	**219**	**260**	**243**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%	11%	11%	16%	20%	23%	24%	35%	32%	38%	37%	38%	37%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	81	84	151	210	300	321	591	534	942	823	682	541	81	84	151	210	300	321	591	534	942	823	682	541
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**7**	**7**	**13**	**18**	**26**	**28**	**51**	**46**	**81**	**70**	**58**	**46**	**7**	**7**	**13**	**18**	**26**	**28**	**51**	**46**	**81**	**70**	**58**	**46**
TCO (€/mese)	**549**	**575**	**639**	**719**	**850**	**942**	**1.559**	**1.445**	**2.260**	**2.218**	**2.740**	**2.062**	**604**	**517**	**573**	**725**	**845**	**902**	**1.214**	**1.466**	**1.802**	**1.636**	**2.053**	**1.688**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	15%	15%	15%	15%	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	19%	15%	15%	15%	15%
Anticipo (€)	4.176	4.176	4.998	6.090	7.518	8.723	12.692	13.565	12.813	16.060	18.613	16.618	8.055	6.235	7.651	9.444	8.881	9.794	12.360	14.010	14.963	15.749	18.750	17.488
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	55%	55%	54%	58%	56%	58%	51%	57%	53%	57%	53%	53%	52%	45%	45%	46%	48%	50%	52%	52%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	12.660	12.660	15.027	19.480	23.450	28.092	36.211	43.294	45.005	61.508	65.377	58.584	16.684	11.292	13.701	17.239	22.258	25.764	33.853	38.374	49.306	58.979	61.784	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	1.212	1.451	1.768	2.182	2.532	3.684	3.938	4.463	5.594	6.483	5.789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasso di interesse annuale (%)	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Costo di acquisizione (€)	**6.362**	**7.574**	**9.192**	**10.031**	**12.981**	**14.177**	**25.293**	**22.442**	**32.064**	**35.095**	**46.578**	**41.373**	**7.482**	**7.412**	**9.253**	**11.093**	**15.604**	**15.990**	**18.839**	**21.355**	**35.485**	**30.264**	**44.466**	**33.606**
CRF	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Amount to be payed for vehicle acquisition (€/month)	**191**	**227**	**276**	**301**	**390**	**426**	**760**	**674**	**963**	**1.054**	**1.399**	**1.242**	**225**	**223**	**278**	**333**	**469**	**480**	**566**	**641**	**1.066**	**909**	**1.335**	**1.009**
#chilometri/anno	9.313	10.583	10.751	11.517	14.633	13.285	18.625	16.634	22.533	18.425	21.358	17.633	9.313	10.583	10.751	11.517	14.633	13.285	18.625	16.634	22.533	18.425	21.358	17.633
#chilometri/mese	776	882	896	960	1.219	1.107	1.552	1.386	1.878	1.535	1.780	1.469	776	882	896	960	1.219	1.107	1.552	1.386	1.878	1.535	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,15	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,15	0,18	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Costi energia mensili (€/mese)	**97**	**130**	**112**	**127**	**157**	**147**	**213**	**197**	**288**	**278**	**273**	**266**	**17**	**21**	**24**	**25**	**32**	**34**	**48**	**48**	**64**	**59**	**63**	**62**
Potenza media del motore (kW)	53	53	65	74	100	96	171	156	226	231	226	231	55	30	81	103	104	137	215	211	273	254	272	281
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di possesso annuali (€/anno)	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	79	83	117	162	279	354	660	784	1.302	1.378	1.286	1.062	61	64	90	125	215	272	508	603	1.001	1.060	989	817
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**7**	**10**	**14**	**23**	**30**	**55**	**65**	**108**	**115**	**107**	**88**	**5**	**5**	**7**	**10**	**18**	**23**	**42**	**50**	**83**	**88**	**82**	**68**
RCA (€/anno)	425	425	466	516	573	665	860	919	1.042	980	1.135	1.014	590	456	513	576	642	707	794	900	1.217	961	1.144	1.067
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**39**	**43**	**48**	**55**	**72**	**77**	**87**	**82**	**95**	**84**	**49**	**38**	**43**	**48**	**53**	**59**	**66**	**75**	**101**	**80**	**95**	**89**
Furto e incendio (€/anno)	354	354	423	516	637	739	1.075	1.149	1.303	1.633	1.892	1.689	491	380	467	576	713	786	992	1.125	1.521	1.601	1.906	1.778
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**29**	**35**	**43**	**53**	**62**	**90**	**96**	**109**	**136**	**158**	**141**	**41**	**32**	**39**	**48**	**59**	**66**	**83**	**94**	**127**	**133**	**159**	**148**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	157	160	225	279	417	371	631	537	986	577	935	552	157	160	225	279	417	371	631	537	986	577	935	552
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**17**	**18**	**25**	**31**	**46**	**41**	**69**	**59**	**108**	**63**	**103**	**61**	**17**	**18**	**25**	**31**	**46**	**41**	**69**	**59**	**108**	**63**	**103**	**61**
O&MC	**101**	**101**	**120**	**142**	**182**	**199**	**298**	**309**	**424**	**408**	**474**	**377**	**115**	**96**	**117**	**140**	**180**	**191**	**264**	**281**	**423**	**368**	**442**	**369**
TCO (€/mese)	**388**	**459**	**508**	**571**	**728**	**772**	**1.270**	**1.180**	**1.675**	**1.740**	**2.146**	**1.886**	**357**	**339**	**419**	**498**	**680**	**705**	**877**	**971**	**1.553**	**1.336**	**1.840**	**1.440**

	A CAR ICEV	A SUV ICEV	B CAR ICEV	B SUV ICEV	C CAR ICEV	C SUV ICEV	D CAR ICEV	D SUV ICEV	E CAR ICEV	E SUV ICEV	F CAR ICEV	F SUV ICEV	A CAR BEV	A SUV BEV	B CAR BEV	B SUV BEV	C CAR BEV	C SUV BEV	D CAR BEV	D SUV BEV	E CAR BEV	E SUV BEV	F CAR BEV	F SUV BEV
MSRP – media di segmento (€)	23.198	23.198	27.766	33.833	41.767	48.460	70.512	75.363	85.419	107.070	124.084	110.786	32.220	24.939	30.605	37.775	46.743	51.548	65.053	73.739	99.755	104.992	125.000	116.587
Anticipo (%)	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	15%	15%	15%	15%	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	19%	15%	15%	15%	15%
Anticipo (€)	4.176	4.176	4.998	6.090	7.518	8.723	12.692	13.565	12.813	16.060	18.613	16.618	8.055	6.235	7.651	9.444	8.881	9.794	12.360	14.010	14.963	15.749	18.750	17.488
Sconto (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sconto (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incentivo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incentivo (€)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore residuo (%)	55%	55%	54%	58%	56%	58%	51%	57%	53%	57%	53%	53%	52%	45%	45%	46%	48%	50%	52%	52%	49%	56%	49%	56%
Valore residuo (€)	12.660	12.660	15.027	19.480	23.450	28.092	36.211	43.294	45.005	61.508	65.377	58.584	16.684	11.292	13.701	17.239	22.258	25.764	33.853	38.374	49.306	58.979	61.784	65.493
Durata contrattuale (anni)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Durata contrattuale (mesi)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di acquisizione (€)	0	1.212	1.451	1.768	2.182	2.532	3.684	3.938	4.463	5.594	6.483	5.789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del servizio (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Ammortamento (€)	6.362	7.574	9.192	10.031	12.981	14.177	25.293	22.442	32.064	35.095	46.578	41.373	7.482	7.412	9.253	11.093	15.604	15.990	18.839	21.355	35.485	30.264	44.466	33.606
Ammortamento su base mensile (€/mese)	**177**	**210**	**255**	**279**	**361**	**394**	**703**	**623**	**891**	**975**	**1.294**	**1.149**	**208**	**206**	**257**	**308**	**433**	**444**	**523**	**593**	**986**	**841**	**1.235**	**934**
Costi del capitale (€)	1.712	1.821	2.180	2.656	3.279	3.804	5.535	5.916	6.936	8.694	10.076	8.996	2.175	1.683	2.066	2.550	3.408	3.758	4.742	5.376	7.631	8.032	9.563	8.919
Costi del capitale su base mensile (€/mese)	**48**	**51**	**61**	**74**	**91**	**106**	**154**	**164**	**193**	**242**	**280**	**250**	**60**	**47**	**57**	**71**	**95**	**104**	**132**	**149**	**212**	**223**	**266**	**248**
#chilometri/anno	9.313	10.583	10.751	11.517	14.633	13.285	18.625	16.634	22.533	18.425	21.358	17.633	9.313	10.583	10.751	11.517	14.633	13.285	18.625	16.634	22.533	18.425	21.358	17.633
#chilometri/mese	776	882	896	960	1.219	1.107	1.552	1.386	1.878	1.535	1.780	1.469	776	882	896	960	1.219	1.107	1.552	1.386	1.878	1.535	1.780	1.469
Efficienza (km/l - km/kWh)	14,4	12,2	14,4	13,5	14,0	13,5	13,1	12,6	11,7	9,9	11,7	9,9	10,5	9,6	8,7	8,7	8,7	7,6	7,5	6,6	6,8	6,0	6,6	5,5
Prezzi dell'enegia (€/l - €/kWh)	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Costi per chilometro (€/km)	0,12	0,15	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,15	0,18	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Costi energia mensili (€/mese)	**97**	**130**	**112**	**127**	**157**	**147**	**213**	**197**	**288**	**278**	**273**	**266**	**17**	**21**	**24**	**25**	**32**	**34**	**48**	**48**	**64**	**59**	**63**	**62**
Potenza media del motore (kW)	106	138	125	142	116	124	137	121	113	145	97	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tassa di possesso - basata su potenza media (€/year)	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di possesso annuali (€/anno)	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Tasse di possesso mensili (€/mese)	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Costi di manutenzione annuali (€/anno)	79	83	117	162	279	354	660	784	1.302	1.378	1.286	1.062	61	64	90	125	215	272	508	603	1.001	1.060	989	817
Costi di manutenzione mensili (€/mese)	**7**	**7**	**10**	**14**	**23**	**30**	**55**	**65**	**108**	**115**	**107**	**88**	**5**	**5**	**7**	**10**	**18**	**23**	**42**	**50**	**83**	**88**	**82**	**68**
RCA (€/anno)	425	425	466	516	573	665	860	919	1.042	980	1.135	1.014	590	456	513	576	642	707	794	900	1.217	961	1.144	1.067
RCA (€/mese)	**35**	**35**	**39**	**43**	**48**	**55**	**72**	**77**	**87**	**82**	**95**	**84**	**49**	**38**	**43**	**48**	**53**	**59**	**66**	**75**	**101**	**80**	**95**	**89**
Furto e incendio (€/anno)	354	354	423	516	637	739	1.075	1.149	1.303	1.633	1.892	1.689	491	380	467	576	713	786	992	1.125	1.521	1.601	1.906	1.778
Furto e incendio (€/mese)	**29**	**29**	**35**	**43**	**53**	**62**	**90**	**96**	**109**	**136**	**158**	**141**	**41**	**32**	**39**	**48**	**59**	**66**	**83**	**94**	**127**	**133**	**159**	**148**
Quota di percorrenza autostradale mensile (%)	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%	20%	18%	25%	29%	34%	34%	41%	39%	53%	38%	53%	38%
#chilometri medi percorsi in autostrada al mese (km/mese)	157	160	225	279	417	371	631	537	986	577	935	552	157	160	225	279	417	371	631	537	986	577	935	552
Pedaggo autostradale medio (€/km)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Costo per i pedaggi al mese (€/mese)	**17**	**18**	**25**	**31**	**46**	**41**	**69**	**59**	**108**	**63**	**103**	**61**	**17**	**18**	**25**	**31**	**46**	**41**	**69**	**59**	**108**	**63**	**103**	**61**
TCO (€/mese)	**421**	**492**	**548**	**622**	**790**	**846**	**1.367**	**1.294**	**1.795**	**1.902**	**2.321**	**2.052**	**401**	**370**	**455**	**544**	**740**	**773**	**967**	**1.072**	**1.685**	**1.491**	**2.006**	**1.612**

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Bibliografia

- Franzò, S., Nasca, A. & Chiesa, V. (2022). Factors affecting cost competitiveness of electric vehicles against alternative powertrains: A total cost of ownership-based assessment in the Italian market. *Journal Of Cleaner Production,* 363
- Hagman, J., Ritzén, S., Stier, J. J., Susilo, Y. (2016). Total cost of ownership and its potential implications for battery electric vehicle diffusion. *Research in Transportation Business & Management*, 18, 11-17
- Lévay, P. Z., Drossinos, Y., Thiel, C. (2017). The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles: A pairwise comparison of total cost of ownership. *Energy Policy*, 105, 524-533
- Scorrano, M., Danielis, R., Giansoldati, M. (2018). Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all'acquisto di un'auto elettrica. *Diritto, Economia e Società*
- Danielis, R., Giansoldati, M., Rotaris, L. (2018). A probabilistic total cost of ownership model to evaluate the current and future prospect of electric cars uptake in Italy
- Palmer, K., Tate, J. E., Wadud, Z., Nellthorp. J. (2018). Total Cost Of Ownership and Market Share for Hybrid and Electric Vehicles in the UK, US and Japan. *Applied Energy*, 209, 108-119
- Richnàk, P., Gubová, K. & Fabianová, J. (2020). The application of Total Cost Of Ownership Method to Automotive Industry. *Scientific Journal on Transport and Logistics*, 11
- Hsieh, I. L., Verde, W. H. (2020). Transition to Electric Vehicles in China: Implications for Total Cost of Ownership and Cost to Society. *SAE International Journal of Sustainable Transportation, Energy, Environment & Policy*, 1, 2
- Ewelina, S., Grysa, K. (2021). Assessment of The Total Cost Of Ownership of Electric Vehicles in Poland. *Energies*, 14
- Burnham, A., Gohlke, D., Rush, L., Stephens, T., Zhou, Y., Delucchi, M. A., Birky, A., Hunter, C., Lin, Z., Ou, S., Xie, F., Proctor, C., Wiryadinata, S., Liu, N., Boloor M. (2021). Comprehensive Total Cost Of Ownership Quantification for Vehicles with Different Size Classes and Powertrains. *Energy Systems Division*
- Suttakul, P., Wongsapai, W., Fongsamootr, T., Mona, Y., Poolsawat, K. (2022). Total cost of ownership of internal combustion engine and electric vehicles: A real-world comparison for the case of Thailand. *Energy Reports*, 8, 545-553

- Figenbaum, E. (2022). Retrospective Total cost of ownership analysis of battery electric vehicles in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 105

Sitografia

- https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20190313STO31218/emissioni-di-co2-delle-auto-i-numeri-e-i-dati-infografica
- https://www.acea.auto/files/ACEA_progress_report-2022.pdf
- https://www.acea.auto/files/ACEA-report-vehicles-in-use-europe-2023.pdf
- https://www.anfia.it/it/component/jdownloads/send/12-ue-efta-e-principali-mercati-mondiali-mercato-autovetture/361-012023-ue-efta-uk-focus-mercato-auto
- https://www.sicurauto.it/news/auto-elettriche-ibride/prezzo-auto-elettriche-vs-ice-sino-115ineuropa/#:~:text=I%20prezzi%20delle%20auto%20elettriche,a%20%2B115%25%20in%20Grecia.
- https://www.autohero.com/it/consigli-acquisto/tipi-di-auto/#3
- https://www.caranddriver.com/shopping-advice/g26100588/car-types/
- Tassa sulle emissioni di CO2 delle autovetture (CO2 malus 2024) | Service-Public.fr
- Tax 2024 on mass in running order (malus by weight) | Service-Public.fr
- Electric_cars-Tax_benefits__purchase_incentives_2023.pdf (acea.auto)
- Quel est le coût du certificat d'immatriculation (ex-carte grise) ? | Service-Public.fr
- Bollo auto in Germania, quanto costa di più in Italia | (newsauto.it)
- Accisa sui veicoli: spiegate le fasce del bollo auto | AutoTrader
- IPT auto: cos'è e quanto costa questa tassa automobilistica (automobile.it)
- https://www.aci.it/
- Superbollo auto 2023: quando va pagato e a quanto ammonta | CercAssicurazioni.it
- https://www.clicacoches.com/precio-impuesto-circulacion-espana/
- GDP and spending - Real GDP long-term forecast - OECD Data
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj8l4i0q2EAxU3efEDHVyaAdMQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.leaseplan.com%2F-%2Fmedia%2Fleaseplan-digital%2Fit%2Fpublic-pages%2Flpit-pdf%2Fev_readiness_index_2023_leaseplan_ita.pdf%3Frev%3D8830f220ced5445098c8bcd83a470ac8&usg=AOvVaw2n_d94FQpZykUmnfo838WY&opi=89978449
- https://www-statista-com.ezproxy.biblio.polito.it/statistics/263492/electricity-prices-in-selected-countries/

- https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2022/10/La-buona-guida-fiscale.pdf
- https://sede.agenciatributaria.gob.es/static_files/Sede/Tema/Estadisticas/Estadisticas_impuesto/Matriculacion/Documentacion/Motor_Vehicles_Registration_Tax_Statistic.pdf
- https://www.automobile.it/magazine/news/auto-elettrica-costo-manutenzione-38054
- https://www.autostrade.it/it/il-pedaggio/come-si-calcola-il-pedaggio
- Strade a pedaggio in Germania 2023 Prezzo delle strade a pedaggio in Germania, come pagare le strade a pedaggio in Germania, strade a pedaggio in Germania – Autobahn
- Servizi nelle aree, pianificazione degli itinerari e dei percorsi | Autovie VINCI (vinci-autoroutes.com)
- Autostrade in Europa gratis: dove non si paga il pedaggio - SicurAUTO.it
- Simulatore | Vantaggi delle autostrade (autopistas.com)
- https://www.zurich.ch/it/servizi/sapere/veicoli-e-viaggi/credito-leasing
- Household electricity prices in select IEA countries, 2018 – Charts – Data & Statistics - IEA
- https://it.globalpetrolprices.com/
- Germania - Tassi dei Prestiti Bancari | 2003-2023 Dati | 2024-2026 Previsione (tradingeconomics.com)
- Spagna - Tassi dei Prestiti Bancari | 2003-2023 Dati | 2024-2026 Previsione (tradingeconomics.com)
- Italia - Tassi dei Prestiti Bancari | 2003-2023 Dati | 2024-2026 Previsione (tradingeconomics.com)
- Regno Unito - Tassi dei Prestiti Bancari | 1950-2024 Dati | 2025-2026 Previsione (tradingeconomics.com)
- Francia - Tassi dei Prestiti Bancari | 2003-2023 Dati | 2024-2026 Previsione (tradingeconomics.com)
- Rc Auto, Italia tra le più care d'Europa: quanto si paga - ilGiornale.it
- https://thedriven.io/2023/11/22/plunging-battery-prices-will-deliver-cost-parity-for-evs-by-2025-says-goldman-sachs/
- https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2023/Fraunhofer-ISI_LIB-Roadmap-2023.pdf
- Prezzi medi annuali dei carburanti e combustibili - Statistiche energetiche e minerarie - Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (mise.gov.it)
- Grafico dei prezzi del carburante in Germania - myLPG.eu

- Grafico dei prezzi del carburante in Spagna - myLPG.eu
- Grafico dei prezzi del carburante in Regno Unito - myLPG.eu
- Grafico dei prezzi del carburante in Francia - myLPG.eu
- https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191126-2