



**UNIVERSITÀ
DI PAVIA**

Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali

**Corso di Laurea magistrale in Economia e Gestione
delle Imprese**

**Analisi del settore automotive e impatti del
COVID-19 sulle scelte dei consumatori**

Relatore:

Chiar.mo Prof. F. Velo

Tesi di Laurea

di Gabriele Bellomi

Matr. n. 515709

Anno Accademico 2023-2024

INDICE

ABSTRACT	3
INTRODUZIONE	4
1. IL SETTORE AUTOMOTIVE	6
1.1 Occupazione e numero di imprese nell'Unione Europea e in Italia	9
1.2 Produzione e vendita di autoveicoli al 2019.....	16
1.3 Fatturato delle imprese in Italia e nell'UE	20
1.4 Contributo del settore automotive al PIL globale nel 2019	23
1.5 Emissioni di CO ₂ del settore dei trasporti al 2020.....	25
1.6 Occupazione e imprese attive in Italia e nell'UE nel 2023	27
1.7 Produzione e vendite nel mondo, nell'UE e in Italia nel 2023	28
1.8 Fatturato mondiale del settore al 2023 e focus sulle importazioni ed esportazioni italiane al 2022	31
1.9 PIL globale, europeo e italiano al 2023	33
1.9.1 Preferenze d'acquisto dei consumatori e leader del mercato	33
1.9.2 Emissioni aggregate globali di gas serra nel 2022	36
2. LE INNOVAZIONI PIÙ ALL'AVANGUARDIA: L'AUTO ELETTRICA	38
2.1 Cos'è un'auto elettrica e come funziona	39
2.1.2 Pregi e difetti delle auto elettriche.....	42
2.1.3 Prezzi delle auto elettriche.....	45

2.1.4 Evoluzione della diffusione delle auto elettriche	47
2.2 L'auto a idrogeno: possibile auto del futuro o è ancora troppo presto	52
2.3 L'auto a guida autonoma	54
2.4 L'evoluzione del settore automotive negli anni recenti	61
3. IL SETTORE DURANTE LA PANDEMIA	68
3.1 Il settore nel 2020: la pandemia da gennaio a marzo	69
3.1.1 Le prime riaperture nei mesi estivi del 2020	72
3.1.2 Soluzioni e piani per la ripresa del settore automotive.....	74
3.1.3 Impatti del COVID-19 sulle scelte dei consumatori nel 2020.....	78
3.2 Andamento nell'anno 2021 e impatto sui consumatori e costruttori	82
3.3 Andamento nel 2022 e impatti	85
3.4 Evoluzione del settore nel 2023 e fino al giorno d'oggi	89
CONCLUSIONI	93
BIBLIOGRAFIA	96
SITOGRAFIA.....	99

ABSTRACT

La ricerca condotta sul settore automotive mira a fornire una visione globale del settore automotive, analizzandone le caratteristiche, il peso sull'economia mondiale e le recenti evoluzioni. L'obiettivo è capire se e come la pandemia da Covid-19 abbia influenzato la diffusione della mobilità sostenibile e se i consumatori si siano sensibilizzati verso queste tecnologie. I risultati ottenuti dimostrano una chiara espansione dei veicoli elettrici in Europa e in Cina, mentre negli Stati Uniti e in altre regioni del mondo la crescita è notevolmente più ridotta. Dall'analisi, emerge che questa crescita avviene principalmente grazie agli incentivi statali; in loro assenza, i consumatori tendono a preferire i veicoli termici, più economici e pratici. Sebbene vi sia una crescente sensibilizzazione dei consumatori verso le tematiche ambientali, questa non è ancora sufficiente a favorire una diffusione capillare della mobilità sostenibile.

INTRODUZIONE

Il settore automotive negli anni si è ritrovato a fronteggiare svariate crisi e a modificare il *concept* degli autoveicoli molteplici volte. Non era mai accaduto che, nell'arco di soli 4 anni, dovesse subire tutti questi cambiamenti in modo ravvicinato. Dal 2020 al 2023, il settore automotive ha affrontato degli eventi che lo hanno stravolto, costringendo le case madri e i consumatori a rivedere le priorità.

Il problema di ricerca parte con l'inizio della pandemia da COVID-19, il cosiddetto "*black swan*", un evento del tutto inaspettato che ha avuto ampi effetti sia economici che sociali. In seguito, il settore si è ritrovato a fronteggiare una crisi di semiconduttori, elementi essenziali per la produzione di microchip, derivante dalle chiusure degli stabilimenti produttivi in Asia. Un'ulteriore crisi che il settore automobilistico ha affrontato è stata causata dalla guerra tra Russia e Ucraina, iniziata nel 2022, che in Europa ha danneggiato fortemente i costruttori incrementando le problematiche già sorte negli anni precedenti.

Questi eventi hanno comportato diverse conseguenze nel settore automobilistico, portando ad un ribaltamento delle logiche consolidate da decenni.

Il 2023 è stato il primo anno dove non ci sono stati eventi di tale entità a segnare il settore. Infatti, il settore automotive ha registrato una forte ripresa, ripotendosi approssimativamente ai valori registrati nel 2019, prima dell'inizio di questo concatenamento di fenomeni avversi.

Questo studio è particolarmente rilevante, perché il settore automobilistico riveste una parte significativa dell'economia globale e contribuisce in modo significativo al PIL e all'occupazione in molti Paesi. Capire come la recente crisi abbia influenzato il settore è fondamentale non solo per gli operatori del mercato, ma anche per i governi di tutto il mondo che devono formulare strategie di sostegno e sviluppo. Inoltre, l'analisi condotta in questa tesi ambisce a comprendere le motivazioni che spingono i vari stati e i costruttori ad incentivare l'adozione di veicoli elettrici e ibridi e attuare politiche più sostenibili, come a favore delle energie rinnovabili.

Il fine di questo elaborato è comprendere come le recenti evoluzioni sullo scenario globale abbiano impattato il settore automotive e come si sia modificato il rapporto tra le case madri e i consumatori nelle modalità di comunicazione. Si cercherà di capire se le strategie delle case automobilistiche si siano mutate e se il comportamento dei consumatori sia cambiato. Oltre a ciò, verrà fatto un approfondimento su come le nuove tecnologie abbiano portato a nuovi modelli di consumo e mobilità.

L'obiettivo ultimo è rispondere alla domanda di ricerca che mi ha permesso di scrivere questa tesi: "La pandemia da Covid-19 ha contribuito a incentivare la vendita degli autoveicoli elettrici e ibridi, sensibilizzando i consumatori sulle tematiche ambientali?"

La metodologia utilizzata per rispondere al quesito di ricerca è stata un'analisi dei dati relativi a variabili precise come l'occupazione, il numero delle fabbriche, la produzione, le vendite, le immatricolazioni, il PIL e altri ancora, per fare un confronto tra il 2019 e il 2023 e vedere la grandezza del cambiamento e su cosa maggiormente ha impattato. Successivamente è stata fatta un'analisi dettagliata degli avvenimenti di ogni anno. Inoltre, si è esaminato l'andamento delle immatricolazioni degli autoveicoli elettrici e ibridi nei diversi anni e nei vari paesi, suddivisi nelle aree geografiche del mondo. Questo ha permesso di comprendere al meglio le dinamiche intervenute in ciascuna area, fornendo una risposta il più completa possibile.

Per lo svolgimento della tesi è stata revisionata la letteratura esistente. Le principali fonti analizzate sono report di settore, ricerche, analisi di mercato e articoli di alcuni quotidiani nazionali e internazionali. Questi materiali hanno permesso di raccogliere una quantità significativa di dati e informazioni utili ai fini della tesi.

1. IL SETTORE AUTOMOTIVE

Per descrivere il settore automotive si devono considerare tutte quelle industrie manifatturiere che sono impiegate in attività di progettazione, produzione e commercializzazione di autoveicoli a motore come automobili, camion, motociclette e molto altro ancora.

Questo settore si compone di diverse industrie che lavorano congiuntamente e complementariamente tra loro per creare il prodotto finito. Tra queste industrie troviamo, quelle che forniscono parti componenti, ricambi, trasporto, imballaggio, distribuzione e molto altro ancora.

L'origine di questo settore risale intorno alla fine del 1800, con la realizzazione dei primi prototipi di auto e con la nascita dei primi motori a scoppio in Germania per mano di Karl Benz e Rudolf Diesel e anche grazie alle creazioni di Henry Ford che, nel 1908, diede vita all'iconica "Ford Model T". Ford ebbe sin da subito l'obiettivo di mettere il mondo su ruote e produrre un veicolo economico per il grande pubblico e con questo modello ci riuscì.

L'invenzione della catena di montaggio e la produzione in massa delle automobili permisero di abbattere i costi e di fissare un prezzo di vendita a soli 260\$ (nel 1924) contro i 2000/3000\$ delle concorrenti. Tutto ciò rese la Ford Model T una delle auto più vendute di tutti i tempi¹.

Lo sviluppo della catena di montaggio rivoluzionò l'intero settore per tutta la prima metà del XX secolo, contribuendo alla crescita esponenziale del settore automotive in tutto il mondo fino a quando iniziarono a prendere piede le teorie e pratiche di produzione più recenti come la "lean production" introdotta da Toyota. Questa pratica prevede una riduzione degli sprechi e di avere una produzione più snella, inoltre permette di produrre solo le quantità esatte richieste dal mercato ed evitare così di avere magazzini troppo pieni, stessa cosa valse per le parti componenti e di ricambio.

L'obiettivo fu di fronteggiare la domanda di mercato con il numero corretto di beni per evitare al minimo gli sprechi e massimizzare così il fatturato aziendale. Questa

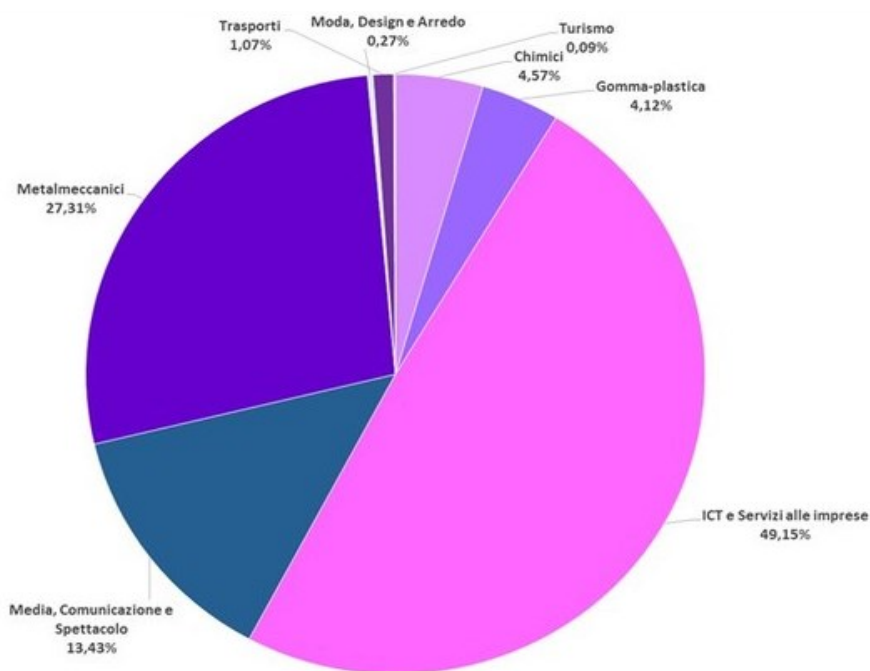
¹ Il fondatore di Ford: la storia di Henry Ford: <https://www.ford.it/mondo-ford/ford-news/il-nostro-fondatore#:~:text=Nel%201908%20realizza%20questo%20obiettivo,resa%20accessibile%20alle%20persone%20comuni> (ultimo accesso il 14/04/24)

metodologia introdotta da Toyota, oltre ad essere utilizzata nel settore automotive ha trovato successo in molti altri ambiti come quello della manifattura, il settore chimico e altri ancora².

Molti furono i modelli iconici che il settore automotive creò e che con il loro inconfondibile design, tutt'oggi li rendono molto ricercati da appassionati e collezionisti che sono disposti ad acquistarli a cifre estremamente elevate. Tra i marchi più riconosciuti e ricercati troviamo Alfa Romeo, Ferrari, Porsche, Lamborghini, Jaguar e ancora BMW, Mercedes-Benz, Lancia, Ford e Honda.

La strutturazione del settore automotive comprende vari settori al suo interno, proprio come dimostra questo grafico:

Figura 1: "Composizione filiera automotive".



Fonte: Assolombardia, 2024.

Per arrivare al prodotto finito, che vediamo circolare per le strade, è necessario il lavoro di varie industrie come la metalmeccanica composta da una serie di operatori, i quali

² Persoon T. J., Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System), in Zaleski S. e Frerichs J. (a cura di), American Society of Clinical Pathologists, Chicago 2006.

svolgono un ruolo fondamentale per le produzioni delle autovetture³. Difatti in Italia gli operatori metalmeccanici⁴ sono circa 180 mila (dato al 2023), ciò dimostra l'importanza di questo settore nel nostro Paese.

Inoltre, c'è una forte attenzione sulle tantissime parti componenti e piccoli elementi di design che sono ricercati appositamente per rendere unico quel modello di autovettura e distinguersi dalla concorrenza.

Come mostra la figura 1, uno dei ruoli più importanti è quello del marketing, il quale riveste un ruolo fondamentale per la ricerca delle caratteristiche e dei bisogni del consumatore che dovranno poi rispecchiarsi nel prodotto in commercio.

Sempre collegato al tema del marketing esiste anche un settore che segue il cliente nel post-vendita, ed è l'Aftermarket⁵. Quest'ultimo non coincide con il solo servizio post-vendita, cioè quando la casa madre vende l'autoveicolo al cliente e lo segue per tutta la vita di esso; ma si compone di innumerevoli industrie di piccole e medie dimensioni che rappresentano l'intera catena di produzione, distribuzione e commercializzazione di componenti e accessori per veicoli, includendo una vasta gamma di ricambi e complementi per automobili. Difatti, ogni veicolo è costituito da un vasto numero di componenti, ad esempio quelli installati durante la fase di assemblaggio nello stabilimento produttivo sono considerati pezzi di "equipaggiamento originale" (OEM). Molti di questi componenti non sono fabbricati direttamente dalla casa automobilistica, ma sono prodotti da fornitori esterni secondo le specifiche fornite dal costruttore. Tuttavia, nulla impedisce al fornitore di creare una propria versione del componente, offrendo sul mercato dell'aftermarket un prodotto identico all'originale.

La filiera dell'Aftermarket si compone di quattro macrocategorie che delineano il percorso di un ricambio, dalla fabbrica del produttore al consumatore finale. Queste macrocategorie sono: componentisti, distributori, ricambisti e officine.

Per quanto riguarda i componentisti, la filiera parte da loro, ovvero dalla produzione di ricambi auto. Queste possono essere aziende di dimensioni internazionale (ad esempio Brembo, Marelli, Pirelli, Liqui Moly...) che collaborano con diversi marchi

³ Filiera automotive: <https://www.assolombarda.it/le-imprese/filiere/filiera-automotive/informazioni/scopri-la-filiera-automotive> (ultimo accesso 15/04/24)

⁴ L'industria metalmeccanica & mecatronica: https://www.federmeccanica.it/images/files/metalmeccanica_in_cifre_2023.pdf (ultimo accesso 15/05/24)

⁵ Le attività aftermarket: <https://www.anfia.it/it/imprese-associate/anfia-aftermarket/le-attivita> (ultimo accesso 7/05/24)

dell'automotive sia noti che di nicchia. Immediatamente dopo nella filiera troviamo i distributori, i quali raccolgono gli stock di ricambi prodotti dai componentisti che li rivenderanno ad altri distributori sparsi nel mondo, coprendo il fabbisogno di tutto il globo. Successivamente ci sono i ricambisti (ovvero i negozi di autoricambi) che venderanno i singoli pezzi alle officine o ai consumatori finali. L'ultimo passaggio dell'Aftermarket sono le officine, le quali si occuperanno di installare il ricambio a bordo delle autovetture, come nelle occasioni di manutenzione ordinaria e straordinaria del veicolo.

L'Aftermarket inoltre, è molto apprezzato dagli appassionati che vogliono mantenere il proprio veicolo con del semplice fai da te e da coloro che apportano modifiche al proprio mezzo.

Quasi la metà del settore è ricoperto da posizioni lavorative nell'*Information Communication Technology* (ICT), il quale fornisce tutte le componenti tecnologiche che ad oggi, nelle autovetture, non possono assolutamente mancare. Per l'appunto, uno degli elementi che fa la differenza in un mercato sempre più competitivo, è il livello di innovazione tecnologica che monta l'autovettura. Ad esempio, avere un *infotainment* con più funzionalità e sempre aggiornato è una componente essenziale e di grande comodità che il consumatore apprezza e ricerca.

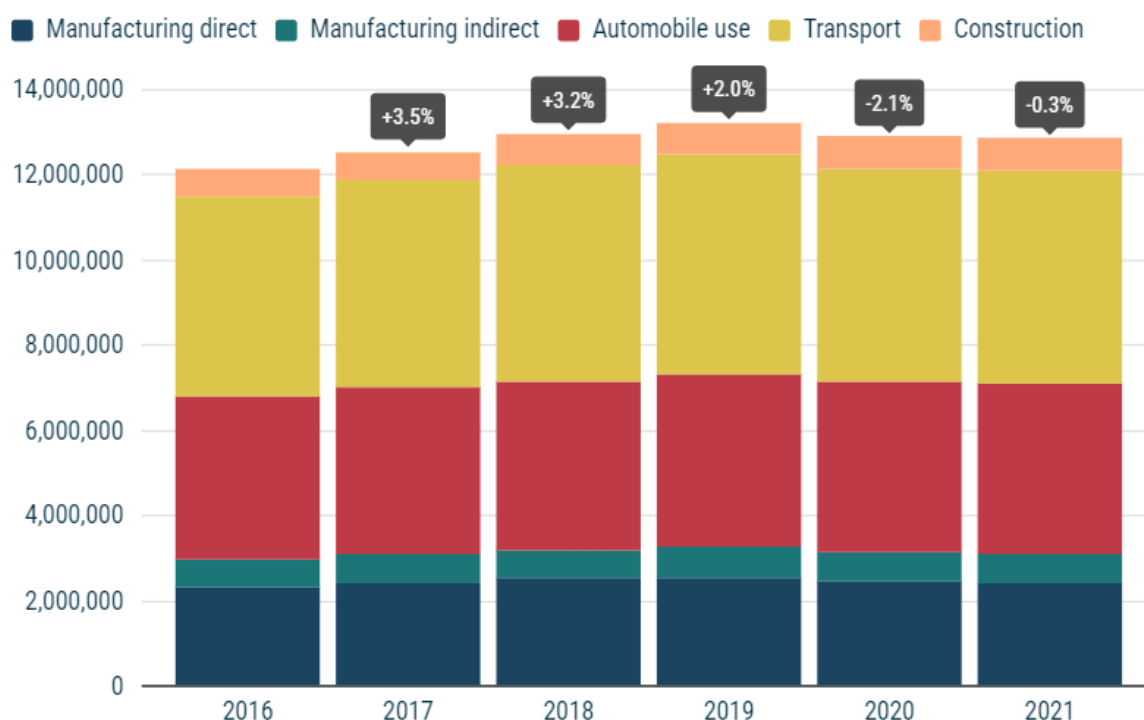
Altri settori all'interno dell'automotive sono quello delle gomme e plastiche, della chimica, moda e molti altri ancora che compongono un settore altamente specializzato e in costante mutamento. Dunque, è un settore ben più ampio rispetto a quello che si pensa comunemente.

1.1 Occupazione e numero di imprese nell'Unione Europea e in Italia

Per l'analisi del settore automotive si prendono in esame alcune dimensioni per avere un'idea della sua importanza e del suo peso a livello mondiale, europeo e italiano.

Per prima cosa è rilevante avere un'idea di quanto lavoro offri questo settore in Europa nell'era pre-COVID. Dal grafico qui sotto possiamo avere un'idea dell'importanza del settore nell'economia europea.

Figura 2: “Occupazione nel settore automotive nell’Unione Europea periodo 2016-2021, dati in mln”.



Fonte: Acea, 2023.

Nell’Unione Europea il settore automotive fino all’era pre-COVID, nel 2019, dava lavoro all’incirca a 13 milioni di persone e rappresentava circa il 7% dell’occupazione totale dell’UE. Dal grafico inoltre, si evince come fu suddivisa la popolazione occupata nel settore, nel 2019 gli occupati nella “produzione diretta” di autoveicoli furono superiori a 2 milioni, mentre nella “produzione indiretta” (servizi ausiliari all’automotive) furono solamente 500 mila persone totali.

Gli altri dati rilevanti riguardano coloro che erano impiegati nel trasporto, costruzione ed utilizzo di autoveicoli; infatti questa parte rappresentava la percentuale maggiore dell’occupazione nel settore automotive. I dati furono in crescita costante dal 2016 al 2019, registrando incrementi di 3,5% per ogni anno, ciò dimostra che il settore fu in salute e proficuo per le imprese operanti in esso. Questa crescita si ricondusse alla fase iniziale della transizione, dai motori endotermici alla mobilità elettrica (molto più attenta all’ambiente).

Questa transizione iniziò a creare nuovi posti di lavoro, poiché ci fu un aumento del numero di aziende che intravidero delle buone opportunità di sviluppo ed entrarono nel settore attirando nuova occupazione e competizione, ciò stravolse completamente le logiche del settore. Inoltre, fu un segnale positivo per l'evoluzione del settore che attirava nuovi investimenti considerati *green*, per sviluppare una mobilità elettrica ed innovativa. Diversamente, ci fu un'inversione di questa tendenza di crescita per gli anni del COVID, come ben sappiamo questo evento fu disastroso sia dal punto di vista umanitario che economico (definito dagli economisti come cigno nero, ovvero un evento del tutto inaspettato che creò una forte crisi). Difatti, tantissimi settori ne risentirono e videro le loro vendite contratte. Uno dei settori che subì una delle contrazioni più significative fu proprio il settore automotive. Questo settore fu in serie difficoltà e fu costretto a chiudere per svariati mesi, di conseguenza ci fu un alto tasso di licenziamenti e da qui si creò il decremento del 2,4% che ci fu tra il 2019 e il 2021. Questo particolare periodo di crisi pandemica verrà affrontato nei capitoli successivi⁶.

La situazione occupazionale nel settore automobilistico in Italia, nell'anno 2018, era la seguente:

Figura 3: "Occupazione nel settore automotive in Italia".



⁶ Employment trends in the EU automotive sector: <https://www.acea.auto/figure/employment-trends-in-eu-automotive-sector/> (ultimo accesso 7/05/24)

Fonte: Rome Business School, 2023.

Dall'immagine si evince che in Italia, nel 2018, gli occupati furono all'incirca 150 mila, questo dato risultò essere in linea con l'occupazione del decennio precedente. Mentre dal 1998 al 2008, gli occupati decrementarono notevolmente dai circa 175 mila occupati nel 1998. In questi dati rientrarono gli operatori che si occuparono della fabbricazione di autoveicoli, carrozzerie, parti ed accessori. Ciò significò che in questi comparti, dal 1998 al 2018, i posti di lavoro persi furono di circa 25 mila persone; questo fu imputato ad una riduzione nella produzione di veicoli che a sua volta creò dei lavoratori in esubero, i quali vennero licenziati. Un altro caso di licenziamenti che avvenne in Italia fu nei primi anni '90 quando ci fu la chiusura di vari stabilimenti, come lo stabilimento Autobianchi di Desio nel 1992, quello della Lancia di Chivasso nel 1993⁷ ed infine lo stabilimento Innocenti Maserati di Lambrate nel 1993⁸.

Nonostante la produzione si ridusse, la filiera automotive italiana reagì in maniera positiva a questa contrazione. Soprattutto grazie alla solidità e all'adattabilità delle imprese che diversificarono i rischi, ad esempio ci fu un ampio *outsourcing* della produzione della componentistica verso l'estero. Unica nota da segnalare, è che tra il 2008 e il 2018 iniziò la produzione di veicoli con motore elettrico ed i lavoratori di questa particolare filiera non vennero inclusi in questo conteggio.

Quindi, questa metodologia non tenne conto della crescita dei posti di lavoro data dalla transizione dal termico all'elettrico; perciò, gli occupati effettivi nel settore furono di più⁹.

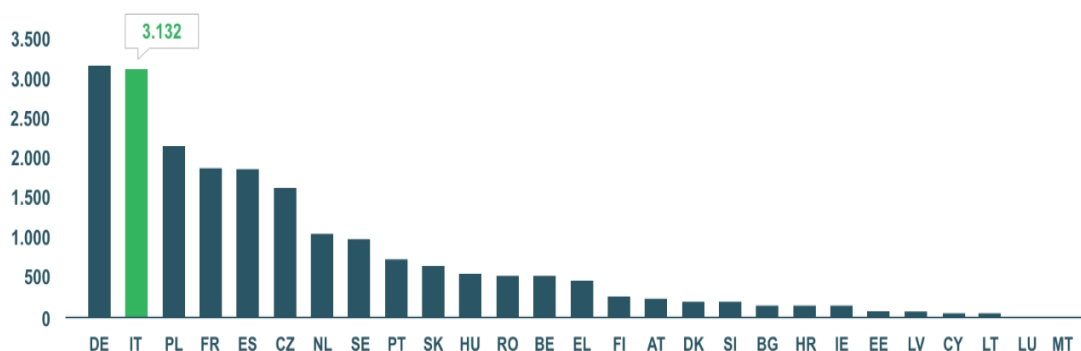
Un'altra dimensione significativa da considerare è la distribuzione dell'occupazione nelle fabbriche dei diversi paesi d'Europa.

⁷ L'ex stabilimento Lancia di Chivasso è parco industriale: <https://www.italiaoggi.it/archivio/l-ex-stabilimento-lancia-di-chivasso-e-parco-industriale-209180> (ultimo accesso 14/04/24)

⁸ Stabilimento Innocenti di Lambrate: <https://www.lostitaly.it/site/stabilimento-innocenti-di-lambrate/> (ultimo accesso 14/04/24)

⁹ Zucca F., L'evoluzione del settore automotive in Italia, in Mancini V. (a cura di), L'impatto della mobilità sostenibile su economia e lavoro. PDF, disponibile al link: https://romebusinessschool.com/wpcontent/uploads/2023/06/RBS_Report_L'evoluzione-del-settore-automotive-in-Italia.pdf

Figura 4: “Numero delle imprese nel settore automotive in Europa al 2019”.



Fonte: SACE, 2019.

Il grafico in questione mostra il numero delle imprese attive nel settore automotive nell'UE di 27 paesi nel 2019. In quell'anno, le imprese attive nel settore ammontarono a 21.240 (di cui il 15% fu rappresentato da imprese italiane); pertanto, nell'Unione Europea un'azienda del settore automotive su 7 ebbe sede in Italia. Le imprese attive in Italia furono più di 3.000, ciò la collocò al secondo posto nell'UE per numero di fabbriche attive nel settore. Solo la Germania fece meglio dell'Italia, con un numero di imprese attive di poco superiore.

Come possiamo notare, tutti gli altri stati dell'UE si distanziarono nettamente da questi due colossi dell'automotive europeo. Infatti, dalla Polonia, Francia, Spagna e Repubblica Ceca, il distacco fu maggiore di mille unità e crebbe sempre di più nelle altre nazioni rappresentate. A partire con dall'Olanda, Svezia, Portogallo e continuando con le nazioni successive (seguendo l'ordine del grafico), il numero delle imprese attive nel settore fu sempre minore e con un notevole divario con gli stati più produttivi dell'Unione Europea. Ciò denota quali furono gli stati con un maggior numero di stabilimenti produttivi, i quali impiegarono la prevalenza degli occupati per la produzione diretta nel settore automotive¹⁰ (vista nel grafico figura 2).

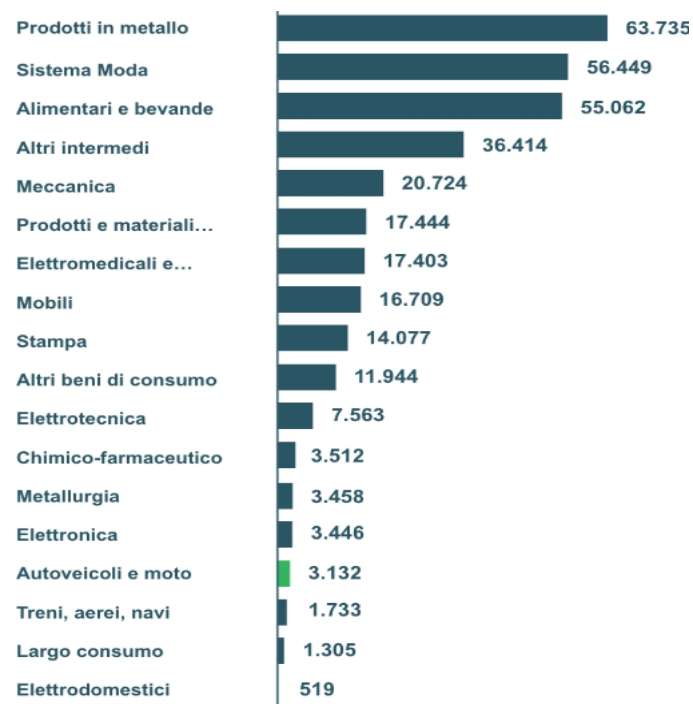
I circa 2 milioni di occupati nella produzione diretta furono distribuiti in numero maggiore negli stabilimenti produttivi di quelle nazioni con più presenza di imprese attive nel

¹⁰ Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore:
<https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20imprese%20operanti%20nel%20settore> (ultimo accesso 7/05/24)

settore, quindi partendo dalle imprese della Germania fino a quelle della Svezia (ordine del grafico). Mentre gli altri stati dal Portogallo in poi, offrono meno posti di lavoro a causa di un numero ridotto di stabilimenti produttivi attivi nel settore nel 2019.

Esaminando nel dettaglio il tessuto industriale della manifattura italiana, si rileva che le imprese attive nel settore automotive in Italia nel 2019 erano le seguenti.

Figura 5: “Numero di imprese dell’industria manifatturiera in Italia al 2019”.



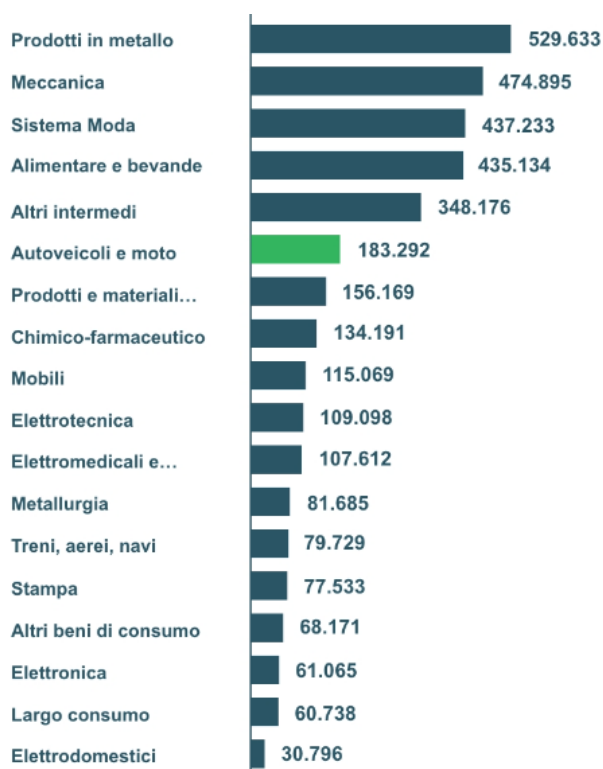
Fonte: SACE, 2019.

Dal grafico in questione, nel 2019, si nota che il settore automotive non fu quello con il maggiore numero di imprese attive nell’industria manifatturiera italiana. Ciò desta stupore, in quanto ci si aspetta che l’Italia, essendo al secondo posto in Europa per numero di imprese attive nel settore automotive, evidenzi una prevalenza nell’industria manifatturiera italiana. Ciò fa capire come l’economia italiana non si basò unicamente su questo settore, anzi essendo il quartultimo di questo elenco, si vide che l’economia

italiana fu trainata in prevalenza delle imprese attive nella produzione di metalli, moda, alimentari, meccanica ecc¹¹.

Tuttavia, esiste un altro fattore che non viene considerato in questo grafico e fu il numero di operatori impiegati in ognuno dei settori dell'industria manifatturiera qui rappresentata. Perciò si considera l'occupazione del settore, rappresentata qui sotto.

Figura 6: "Addetti dell'industria manifatturiera italiana nel 2019".



Fonte: SACE, 2019.

Il grafico permette di capire che nonostante il numero ridotto di imprese nell'industria manifatturiera italiana, il settore automobilistico italiano impiegò un numero considerevole di addetti (qui vennero conteggiati anche gli addetti provenienti della filiera dell'elettrico) e ciò rese molto più chiara la situazione italiana. Per cui, l'economia nazionale fu decisamente dipendente da questo settore, il quale insieme ai settori come: prodotti in metallo, meccanica, moda e alimentare, trainarono l'economia italiana e

¹¹ Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20imprese%20operanti%20nel%20settore> (ultimo accesso 7/05/24)

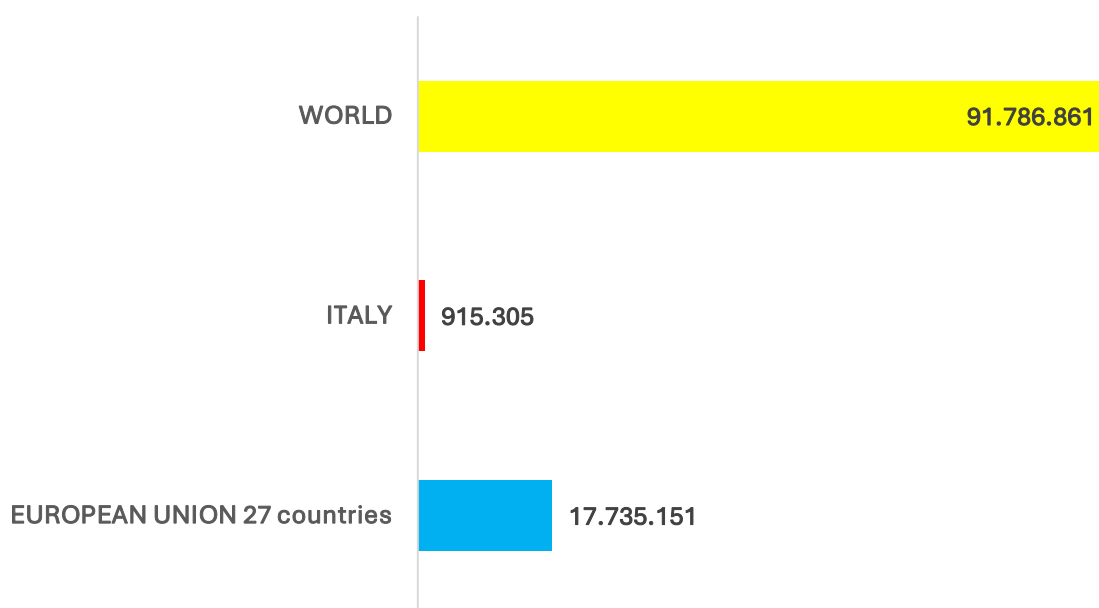
permisero a molte famiglie di ottenere un lavoro stabile e di ottima prospettiva futura, data la sua rilevanza anche a livello europeo¹².

Da queste analisi sulla situazione italiana ed europea è chiaro che un'ipotetica crisi, che possa colpire il settore automotive, creerebbe delle forti difficoltà e rischierebbe di mandare l'economia nazionale ed europea in recessione.

1.2 Produzione e vendita di autoveicoli al 2019

Altro elemento molto interessante da analizzare è quanta produzione effettiva questi stabilimenti sono in grado di generare a livello italiano, europeo e globale.

Figura 7: "Produzione mondiale di autoveicoli al 2019".



Fonte: OICA, 2019.

Sempre nel 2019 la produzione dell'Unione Europea fu di quasi 18 milioni di autoveicoli (sia leggeri quindi automobili, che pesanti quindi camion e veicoli da lavoro), questa produzione fu ottenuta grazie al lavoro di tutte quelle imprese attive nel settore

¹² Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20imprese%20operanti%20nel%20settore> (ultimo accesso 7/05/24)

automotive (viste nella figura 4). Come anticipato prima, la maggioranza di questi autoveicoli furono prodotti nelle fabbriche italiane, tedesche, polacche e di tutti quegli stati che ebbero un buon numero di stabilimenti attivi. Per questo, nel grafico, è riportato il dato della produzione italiana di tutto il 2019 che ammontò a circa 1 milione di autoveicoli prodotti nelle poco più di 3 mila stabilimenti produttivi. Quindi, si calcola che la produzione fu di circa 300 autoveicoli per ogni fabbrica in Italia.

Ovviamente, non ogni stabilimento ebbe lo stesso livello di produzione sia per grandezza di quest'ultimo che per differente tipologia di autoveicoli prodotti¹³. Difatti in Italia, le case madri produttrici furono Fiat, Jeep (per pochi modelli), Maserati, Ferrari, Alfa Romeo e Lamborghini, ormai di proprietà di Volkswagen¹⁴. Per cui ognuna di esse ebbe differenti livelli di produzione.

Altro dato molto interessante fu quello relativo alla produzione mondiale di autoveicoli, sicché si attestò che nel 2019, la produzione globale fu di circa 92 milioni di autoveicoli leggeri e pesanti. In questo dato globale rientrarono tutti gli stati del mondo; quindi, considerando anche i mercati del Nord e Sud America, Asia, Africa, Oceania e anche il resto del continente Europa che non fu incluso nell'Unione Europea dei 27 stati; tra questi figurarono Turchia e Serbia che ebbero una notevole produzione di autoveicoli della Fiat. Questo dato globale fu inferiore ai 95 milioni di autoveicoli prodotti nel 2018¹⁵ e ciò attestò un decremento della produzione globale con conseguente riduzione delle vendite, codesta flessione nella produzione non fu un sinonimo di crisi o recessione dell'economia del settore.

Sebbene questo decremento, la produzione globale di 92 milioni di autoveicoli fu un numero molto elevato che permise di capire quanti veicoli il mondo fu in grado di assorbire in un anno e diede lavoro a moltissime famiglie in tutto il mondo. Uno dei lati positivi della globalizzazione fu che permise di dare lavoro agli stati più poveri e ciò contribuì al loro progresso. Per questo, molti stati del terzo mondo videro l'apertura di

¹³ OICA 2019 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2019-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)

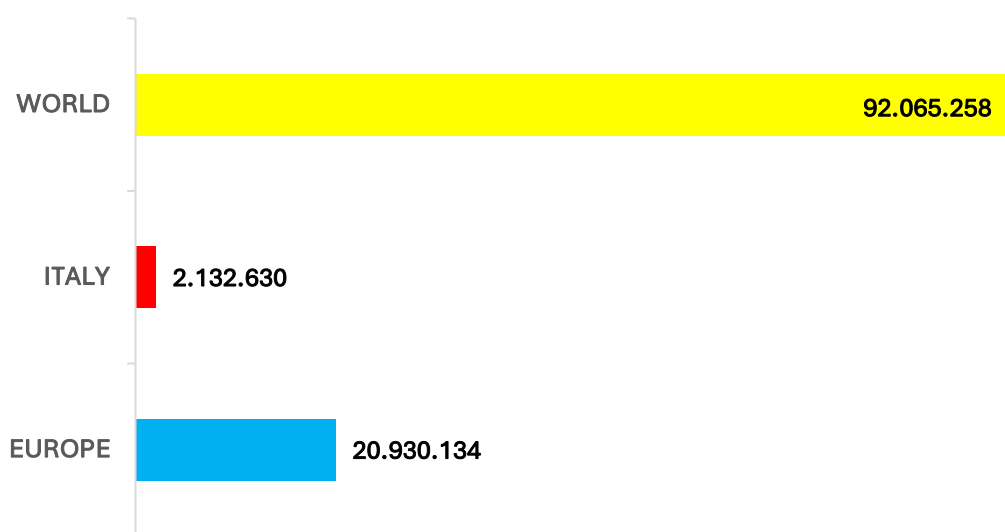
¹⁴ Auto: dove sono gli stabilimenti più importanti, marca per marca: <https://www.ilsole24ore.com/art/auto-dove-sono-stabilimenti-piu-importanti-marca-marca-AEZ20cNF> (ultimo accesso 11/05/24)

¹⁵ OICA 2018 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2018-statistics/> (ultimo accesso 11/05/24)

stabilimenti produttivi nel loro territorio come una boccata d'ossigeno per la loro crescita e sviluppo sotto il lato sociale ed economico.

Un'ulteriore dimensione da considerare per l'analisi del settore automotive è il numero di vendite che avvennero durante il 2019. Così si analizza quanti veicoli prodotti furono effettivamente venduti e quanto fatturato generarono. Il grafico qui sotto indica quanti autoveicoli furono venduti globalmente.

Figura 8: “Vendite mondiali di nuovi autoveicoli al 2019 in unità”.



Fonte: OICA, 2019.

Le vendite totali di nuovi autoveicoli nel mondo, nel 2019, furono di circa 92 milioni di unità, in questo calcolo l'OICA (Organizzazione Internazionale dei Costruttori di Autoveicoli), non conteggiò le vendite degli autoveicoli di seconda mano.

Paragonando la produzione del 2019 (figura 7) con le vendite nello stesso anno, si vide che queste ultime furono superiori rispetto alla produzione. Questo fu un segno positivo, poiché significò che tutta la produzione fu allocata nel mercato e i consumatori comprarono di più rispetto alle auto prodotte. Questo fu possibile, per il fatto che le scorte di magazzino furono consistenti e le auto che non vennero vendute nel 2018 lo furono durante il 2019. Mentre per l'Europa, l'OICA considerò tutto il continente.

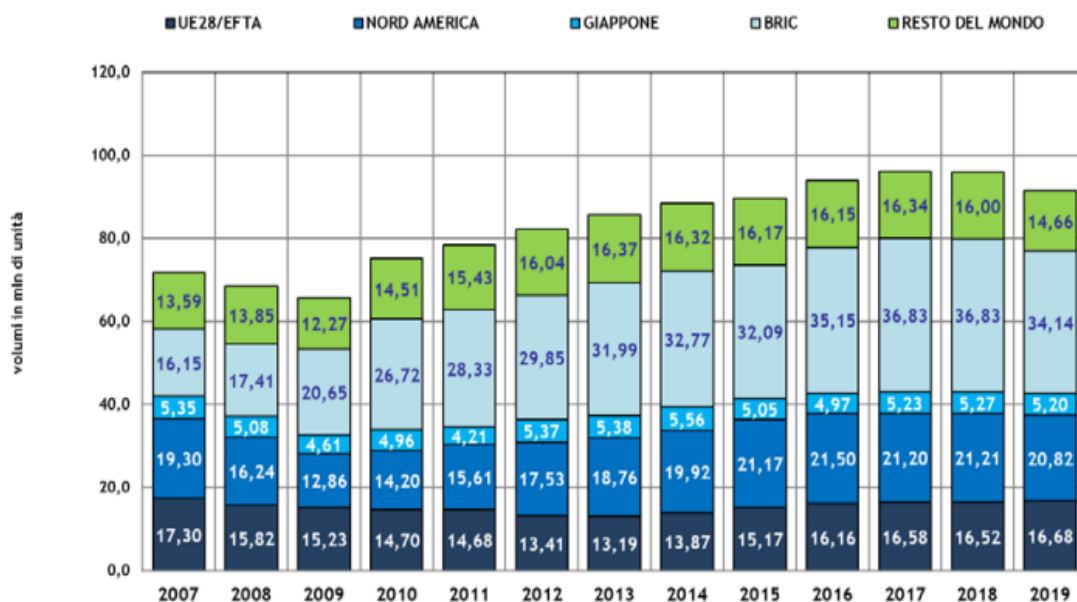
Le quasi 21 milioni di vendite furono provenienti da tutti i paesi dell'Unione Europea, più gli altri stati non appartenenti come Regno Unito, Serbia, Turchia ed altri ancora,

inoltre vennero considerati anche gli stati appartenenti all'EFTA (European Free Trade Association) composti da Islanda, Liechtenstein, Norvegia e Svizzera. Invece, paragonando produzione e vendite del 2019 dei soli paesi appartenenti all'UE, si vide che la produzione fu poco più di 17,5 milioni e le vendite¹⁶ furono di 18 milioni. Quindi ci furono più veicoli venduti rispetto a quelli prodotti al suo interno, ciò fu possibile per le importazioni che vennero fatte dagli stati extra comunitari¹⁷.

Infine, nel grafico si rappresentò anche l'Italia, la quale vendette una quantità doppia rispetto ai veicoli che produsse. Anche qui, ciò fu possibile grazie alle importazioni di autoveicoli che fece dagli altri stati del mondo, dato che in Italia si produssero ben pochi modelli di poche case madre, rispetto a come fu un tempo in Italia con la Fiat.

Mentre il grafico qui sotto, raffigura la distribuzione delle vendite suddivise per aree geografiche, partendo dal periodo della crisi finanziaria del 2007-2008 e considerando anche l'era pre-COVID al 2019.

Figura 9: “Vendite mondiali di autoveicoli al 2019 mln di unità”.



Fonte: ANFIA, 2020.

¹⁶ Registrations or sales of new vehicles - all types: https://www.oica.net/wp-content/uploads/total_sales_2023.pdf (ultimo accesso 11/05/24)

¹⁷ Ibidem, nota 16 pagina 19.

Una nota di menzione fu per i paesi definiti nell'acronimo BRICS, cioè quei paesi che iniziarono un rapido processo di crescita e furono Brasile, Russia, India, Cina e Sud Africa. Essi venderono un maggior numero di autoveicoli, rispetto a tutte le altre parti del mondo, anche rispetto a quei mercati che notoriamente furono i precursori del settore automotive, come L'UE e il Nord America. Tale fenomeno, fu spiegato dal fatto che le imprese statunitensi ed europee costruirono molti stabilimenti produttivi in questi stati, perché il costo della manodopera fu minore.

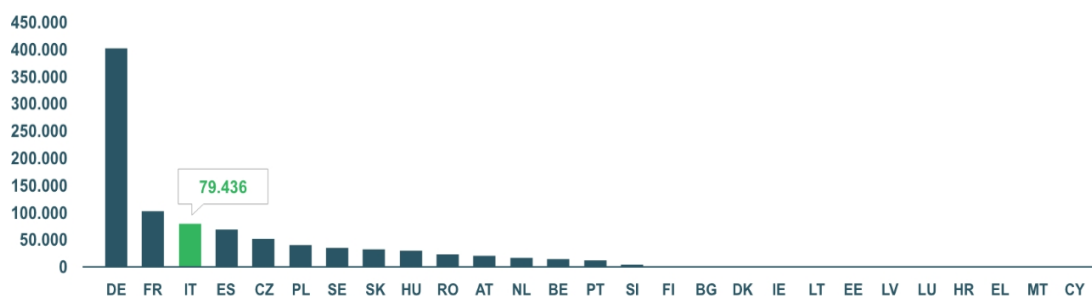
Dal grafico si nota che dopo un periodo di crisi, che si protrasse fino alla fine del 2009, il mercato ripartì con una crescita costante delle vendite che durò per un decennio intero. Gli stati che mantennero lo stesso numero di vendite per tutto il periodo furono il Giappone e l'Unione Europea. Al contrario, il mercato del Nord America subì una forte flessione che si protrasse fino al 2011, dove da lì in poi il mercato piano piano riprese a crescere. Questo, denota il forte impatto che la crisi ebbe in quella parte di mondo.

In conclusione, si può affermare che le vendite mondiali continuarono a crescere soprattutto grazie allo sviluppo dei BRICS¹⁸.

1.3 Fatturato delle imprese in Italia e nell'UE

Un ulteriore indicatore utile a comprendere la consistenza del settore automotive è il fatturato. Il grafico qui rappresentato, indica il fatturato in Europa nel 2019.

Figura 10: "Fatturato delle imprese del settore automotive in Europa in mln di € al 2019".



¹⁸ Saglietto M., L'industria automotive mondiale nel 2019 e trend 2020. PDF, disponibile al link: https://www.ansa.it/documents/1606296832526_industria_automotive_mondiale_2019_e_trend_2020_de_f2.pdf

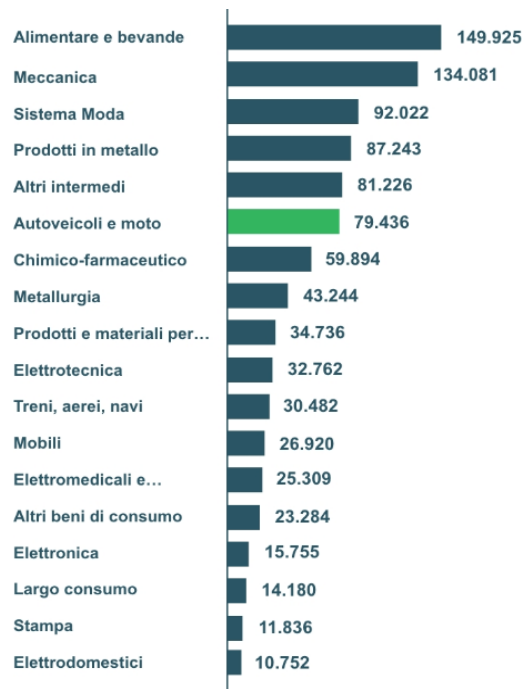
Fonte: SACE, 2019.

In Europa, coerentemente con quanto sin qui presentato, continuarono ad essere protagonisti Germania, Francia, Italia, Spagna e Repubblica Ceca. Infatti, la Germania fu lo stato che ottenne il fatturato maggiore in Europa, di gran lunga superiore a tutti gli altri stati. Questo perché fu lo stato che ebbe il maggior numero di stabilimenti produttivi attivi, i quali produssero 4,5 milioni di autoveicoli e ne vendettero 4 milioni generando un fatturato di 400 miliardi di euro. Intanto gli altri stati, come la Francia, si aggirarono intorno ad un fatturato di 100 miliardi di euro e di 79 miliardi di euro per l'Italia, quest'ultimo rappresentò l'8,5 % del totale dei paesi UE che collocò l'Italia al terzo posto nel ranking dei principali produttori dell'industria automotive. Anche Spagna e Repubblica Ceca ottennero un fatturato sopra i 50 miliardi di euro, mentre i restanti stati rimasero al di sotto di queste cifre, alcuni dei quali con fatturati molto bassi. Ciò, fu causato dal fatto che essi ebbero pochi stabilimenti attivi nel settore e la loro produzione fu esigua¹⁹.

Facendo un'analisi dettagliata sul tessuto dell'industria manifatturiera italiana, come si nota dal grafico qui sotto, il settore automotive si collocò tra i settori più redditizi, immediatamente sotto ad altri settori dove l'Italia fu molto forte; come la moda, l'alimentare, meccanica e metalli.

¹⁹ Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore:
<https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20imprese%20operanti%20nel%20settore> (ultimo accesso 7/05/24)

Figura 11: “Fatturato delle imprese dell’industria manifatturiera in Italia in mln al 2019”.



Fonte: SACE, 2019.

Il grafico denota l’andamento del tessuto industriale italiano e quali furono i settori che permisero di creare più reddito nel bel paese. Anche in termini di manodopera, a livello europeo, il 7% degli addetti dell’industria automotive lavorarono in imprese italiane, in valore assoluto furono oltre 183 mila lavoratori²⁰. Le regioni italiane più specializzate nel settore automotive furono Basilicata, Piemonte, Abruzzo ma anche l’Emilia e Romagna con l’iconica *Motor Valley*. Anche in Molise, nello specifico a Termoli, lo stabilimento di Stellantis iniziò la trasformazione in una *gigafactory* per la produzione di batterie elettriche²¹.

²⁰ Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20imprese%20operanti%20nel%20sette> (ultimo accesso 7/05/24)

²¹ Ibidem nota 20, pagina 22.

1.4 Contributo del settore automotive al PIL globale nel 2019

In aggiunta, un'altra variabile cruciale da considerare per l'analisi di questo settore è il PIL. Il Prodotto Interno Lordo (PIL) è una misura economica che rappresenta il valore totale di tutti i beni e servizi finali prodotti all'interno dei confini di uno Stato durante un determinato periodo di tempo, di solito un anno solare. Questo include beni tangibili come automobili, prodotti alimentari e apparecchi elettronici, così come servizi intangibili come trasporti, istruzione e assistenza sanitaria.

Il PIL è ampiamente utilizzato come indicatore del livello di attività economica e della dimensione dell'economia di uno Stato. La sua valutazione e il suo monitoraggio sono cruciali per comprendere la salute economica di un paese e per formulare politiche pubbliche appropriate. Esso permette di capire, il contributo che il settore automotive dà all'economia di tutti i paesi del mondo. Il grafico qui sotto fornisce i dati aggregati dei PIL di ogni stato, segmentati per aree geografiche.

Figura 12: “Variazioni delle quote del PIL mondiale dovute alle revisioni della parità di potere d'acquisto”.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	World GDP Share						Difference ²	USD GDP Share
	New (ICP 2017)			Old (ICP 2011)				
	2011	2017	2019 ¹	2011	2017 ¹	2019 ¹	2019	2019
Advanced Economies	45.3	44.0	43.1	45.2	41.3	40.3	2.8	59.1
United States	16.3	16.1	15.9	16.3	15.2	15.1	0.9	24.4
Euro Area ³	13.2	12.9	12.5	13.2	11.5	11.2	1.3	15.2
Japan	4.8	4.3	4.1	4.8	4.2	4.0	0.0	5.8
Other Advanced Economies ⁴	7.0	6.9	6.8	6.9	6.6	6.5	0.3	8.4
Emerging Market and Developing Economies	54.7	56.0	56.9	54.8	58.7	59.7	-2.8	40.9
Emerging and Developing Asia	26.5	29.9	31.5	26.7	32.4	34.1	-2.6	24.1
China	14.4	16.3	17.4	14.5	18.1	19.2	-1.8	16.8
India	5.9	6.8	7.1	6.1	7.5	7.8	-0.7	3.5
Emerging and Developing Europe	7.5	7.6	7.6	7.7	7.2	7.1	0.5	4.5
Russia	3.4	3.1	3.1	3.6	3.2	3.1	0.0	1.9
Latin America and the Caribbean	8.7	8.0	7.6	8.7	7.7	7.2	0.3	5.9
Brazil	3.1	2.5	2.4	3.1	2.5	2.4	-0.1	2.1
Mexico	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	0.1	1.4
Middle East and Central Asia	9.0	7.4	7.1	8.7	8.4	8.1	-0.9	4.5
Saudi Arabia	1.7	1.3	1.2	1.4	1.4	1.3	-0.1	0.9
Sub-Saharan Africa	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	0.0	2.0
Nigeria	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	-0.1	0.5
South Africa	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.0	0.4

Fonte: IMF, 2020.

Come si vede dalla tabella, nel 2019 le economie più avanzate valsero 43.1 punti percentuali del PIL mondiale, questo valore fu minore rispetto a quelli che si registrarono nel 2011 e nel 2017. Questo decremento fu in parte dato dalla riduzione del numero di autoveicoli prodotti e venduti che si registrò anno dopo anno fino al 2019. Nonostante ciò, il valore del PIL si presentò abbastanza in linea con i valori precedentemente raggiunti.

Per il Fondo Monetario Internazionale (FMI), le economie più avanzate del mondo furono composte da Regno Unito, Stati Uniti, Italia, Francia, Germania e Spagna. Difatti, questi stati a livello mondiale, ebbero una rilevanza assoluta tale per cui un'eventuale variazione positiva o negativa nelle loro economie potrebbe causare forti ripercussioni su scala globale. Ad esempio, se in uno di questi stati accadesse un evento negativo in uno o più settori della sua economia, come in quello dell'automotive che ha molta importanza, il PIL globale subirebbe una contrazione molto forte e si scatenerrebbe una reazione a catena che partendo da uno stato, passa ad un altro e poi ad un altro ancora fino a mettere in seria crisi l'economia mondiale.

Basti pensare che gli Stati Uniti da soli valsero il 16% del PIL globale e la Cina ne valse il 17%. Un altro dato significativo fu quello delle economie emergenti asiatiche, le quali furono praticamente le uniche a registrare un incremento del PIL negli anni. Anche perché la Cina fu una delle precursori a creare delle auto a guida autonoma e leader mondiale nella produzione di batterie elettriche per gli autoveicoli²².

Per quanto riguarda l'Italia, nonostante la produzione e le vendite furono in continuo calo fino al 2019, in quello stesso anno il settore automotive ebbe una grossa rilevanza nell'economia italiana. Ciò fu attribuibile all'internazionalizzazione dei mercati dei produttori di componenti presenti in Italia e anche grazie ad un forte contributo dalle esportazioni. Difatti, il settore automotive in Italia contribuì al 5,6% del PIL nazionale²³.

²² International Monetary Fund, World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent. PDF, disponibile al link: <file:///C:/Users/bello/Downloads/text.pdf>

²³ Federmeccanica, le considerazioni dell'osservatorio automotive una prospettiva economica condivisa, 2020. PDF, disponibile al link: https://www.camera.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/upload_file_doc_acquisiti/pdfs/00/007/234/04.Considerazioni_Osservatorio_UIL.pdf

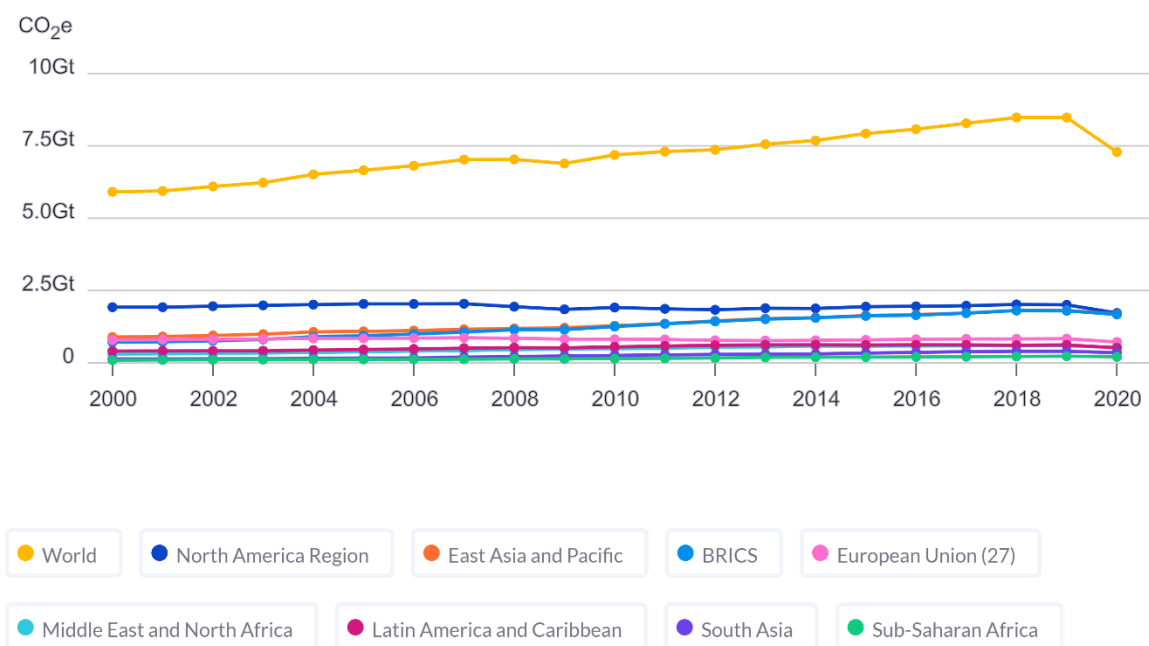
1.5 Emissioni di CO₂ del settore dei trasporti al 2020

Altra tematica molto rilevante, da tenere in considerazione per l'analisi del settore automotive, è la preferenza dei consumatori per l'acquisto di un autoveicolo nuovo. Questa preferenza si riferisce alla tipologia di motorizzazione del veicolo; quindi, se si predilige il motore termico, l'ibrido o l'elettrico. Per moltissimi anni, sin dalla nascita del settore automotive, la quasi totalità degli autoveicoli fu alimentata da un motore termico, quindi un motore altamente inquinante. Effettivamente, un problema che da anni ormai sta vivendo il pianeta Terra è l'effetto serra, cioè l'innalzamento delle temperature nel globo terrestre che causano l'alterazione dell'ambiente e dei microclimi.

Questo problema principalmente è causato dal settore energetico; infatti ciò che produce le maggiori emissioni sono: la generazione di elettricità e calore, i trasporti e l'industria manifatturiera. Tutti questi emettono CO₂ nell'atmosfera, generando ciò che è conosciuto come effetto serra.

Il grafico qui sotto, evidenzia quali furono le emissioni di tutto il mondo.

Figura 13: "Emissioni di gas serra del settore trasporti per aree del mondo dal 2000 al 2020".



Fonte: Climatewatch, 2024.

Qui sono rappresentati tutti gli stati del mondo suddivisi per area geografica e evidenziando quale sia il loro livello di CO₂ emessa nell'ambiente dal settore dei trasporti. Come prima cosa, si può notare che la maggior parte delle aree analizzate si attestano tutte su valori relativamente bassi; la regione del Nord America ebbe delle emissioni più alte, di tutti, sin dagli anni 2000. Purtroppo, a questa regione, si aggiunsero anche i BRICS e la regione dell'Asia orientale, che dal 2010 videro un notevole innalzamento delle emissioni e ciò fu causato dall'intenso sviluppo di questi paesi, i quali videro una rapida industrializzazione e crescita economica. Questo ebbe anche un impatto negativo, poiché quest'onda di sviluppo portò con sé un forte inquinamento atmosferico causato principalmente dalle industrie, dalle abitazioni e dagli autoveicoli.

Anche la linea gialla, che rappresentò il mondo intero, tenne conto anche dell'inquinamento dei paesi del terzo mondo e di quegli stati che ebbero norme sull'inquinamento molto permissive e furono la principale causa delle problematiche ambientali.

Invece, le regioni che rimasero sulla stessa linea con i livelli di inquinamento furono l'UE, il Medio Oriente, Sud America, Africa e l'Asia meridionale i quali si comportarono meglio sotto questo punto di vista. Grazie anche al fatto che in molti stati iniziarono ad essere introdotte le prime normative per contenere l'inquinamento, ad esempio l'accordo di Parigi del 2015 dell'Unione Europea e l'agenda ONU 2030.

Il settore automotive rivestì un ruolo significativo, perché molte normative furono rivolte a contrastare le emissioni degli autoveicoli e quindi le case madri si trovarono costrette a progettare dei veicoli che emisero meno CO₂. Tra le soluzioni più efficaci che progettarono furono i motori ibridi ed elettrici. Proprio queste motorizzazioni rivoluzionarono il settore, il quale vide un forte aumento degli investimenti in queste innovazioni e iniziò a crescere anche l'interesse dei consumatori verso delle forme di mobilità del tutto nuove²⁴.

²⁴ Historical GHG Emissions: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&chartType=line&end_year=2020®ions=BRICS%2CEAP%2CEUU%2CLAC%2CMNA%2CSAR%2CSSA%2CWORLD%2CNAR§ors=transportation&source=Climate%20Watch&start_year=2000 (ultimo accesso 8/05/24)

1.6 Occupazione e imprese attive in Italia e nell'UE nel 2023

Fino a qui si è analizzata la situazione del settore automotive al 2019, prima che il mondo conoscesse la crisi pandemica da COVID-19. Ora si vuole analizzare come le stesse variabili considerate, qui sopra, si siano modificate durante gli anni del COVID fino a presentare i valori che ci sono ad oggi, quindi alla fine del 2023.

Partiamo dalla prima variabile considerata, cioè l'occupazione. Nel 2019 gli occupati nel settore nell'UE furono all'incirca 13 milioni di persone, il grafico (figura 2) mostra che nel 2020 e nel 2021 l'occupazione diminuì. Per l'anno 2023 gli occupati nel settore automotive nell'Unione Europea furono 13,8 milioni di persone²⁵. Questo dato rappresentò un notevole segno positivo e di forte ripresa, poiché significò che ciò che accadde durante il periodo COVID passò e si ritornò a crescere. Quindi il settore fu in salute e aumentarono le industrie operanti nel settore, dando lavoro a milioni di persone di tutta Europa. Infatti, fu e tutt'ora è, in aumento la richiesta di figure specializzate in ingegneria elettronica e informatica per la creazione delle batterie degli autoveicoli e l'ideazione delle colonnine di ricarica veloce.

Il settore automotive occupando 13,8 milioni di persone, rappresenta oggi il 6,1% del totale dell'occupazione europea e con 2,6 milioni di persone impiegate nella produzione diretta di autoveicoli, essi rappresentano l'8,5% del totale degli impiegati nella manifattura dell'Unione Europea. Con la crescita costante del settore e della sua competitività, crebbero anche gli investimenti che le case madri fecero per cercare di acquisire più vantaggio competitivo possibile.

Mentre, facendo un focus sul settore automotive in Italia, si registra che gli occupati rimasero abbastanza in linea con quelli dell'anno 2018, infatti nel 2023 gli occupati²⁶ in Italia sono ancora intorno ai 180 mila. Ciò vuol dire che anche in Italia, il settore si riprese dagli anni precedenti e vide in prima persona questa transizione verso la mobilità elettrica.

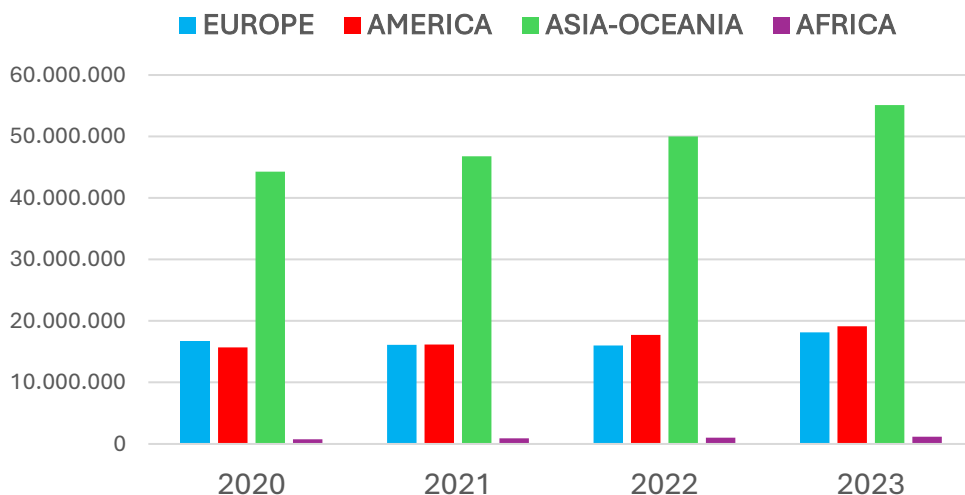
²⁵ Automotive industry: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en (ultimo accesso 7/05/24)

²⁶ Zucca F., L'evoluzione del settore automotive in Italia, in Mancini V. (a cura di), L'impatto della mobilità sostenibile su economia e lavoro. PDF, disponibile al link: https://romebusinessschool.com/wpcontent/uploads/2023/06/RBS_Report_L'evoluzione-del-settore-automotive-in-Italia.pdf

1.7 Produzione e vendite nel mondo, nell'UE e in Italia nel 2023

In questo paragrafo verrà analizzata la produzione mondiale di autoveicoli in tutto il mondo, con l'intento di proporre un confronto rispetto ai valori che presentava il 2019. Il grafico qui sotto, rappresenta il mondo suddiviso nelle varie aree geografiche.

Figura 14: "Produzione mondiale di autoveicoli 2020-2023, in milioni di unità".



Fonte: OICA, 2023. Own development su Excel.

Partendo dall'Europa (i dati OICA si riferiscono all'UE di 27 stati), si nota che la produzione nel 2023 fu in crescita rispetto agli anni precedenti, dove il COVID soffocò la produzione negli stabilimenti produttivi. Rispetto ai dati del 2019 dove la produzione fu di 17 milioni circa, nel 2023 quest'ultima aumentò esattamente di 1 milione. Questa fu l'ennesima riconferma che il mondo ebbe voglia di ripresa e rinascita dopo le difficoltà dell'ultimo periodo; difatti, l'offerta sul mercato da parte delle imprese crebbe e lo fece perché queste ultime videro una maggiore richiesta dal lato della domanda dei consumatori. Stessa tendenza di crescita venne registrata per il mercato americano, asiatico e oceanico.

L'unico mercato che continuò ad avere basse produzioni fu quello africano, però ugualmente vide un aumento delle produzioni. Tutti questi mercati in crescita contribuirono ad avere un aumento delle produzioni a livello globale; infatti, nel 2019 le produzioni totali furono di 91 milioni di unità, mentre nel 2023 le produzioni globali furono di 93 milioni di unità. Nel corso dei capitoli successivi si analizzerà anno per anno

dal 2019 al 2023, per vedere quali furono i fattori che intervennero nel settore e che contribuirono in modo ragguardevole allo sviluppo di esso²⁷.

Analizzando nel dettaglio la produzione italiana di autoveicoli, si registrò una conferma di quanto visto fino ad ora. Infatti, anche in Italia la produzione partì dal valore di 900 mila unità prodotte nel 2019 e successivamente vide un forte decremento producendo 200 mila unità in meno, per poi riprendersi nel 2023 con una produzione di sole 35 mila unità in meno rispetto ai livelli di 4 anni prima. Il grafico qui sotto rappresenta quanto detto.

Figura 15: “Il settore automotive in Italia: fabbricazione di autoveicoli industriali, autobus e autovetture”.

Anni	Totale
2019	915 291
2020	777 057
2021	797 243
2022	796 394
2023	880 085

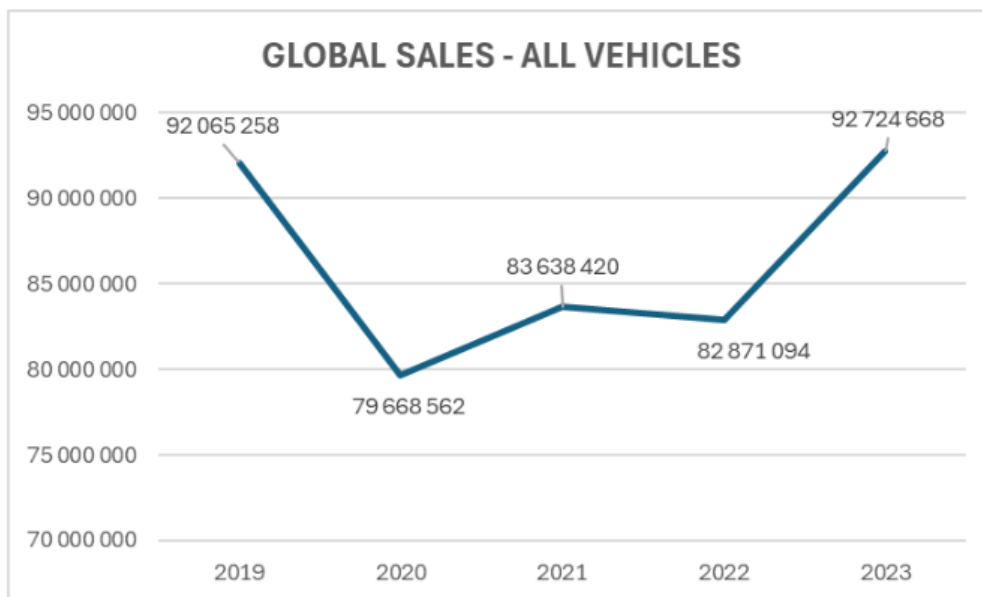
Fonte: ANFIA, 2024.

Ora possiamo ad esaminare come furono le vendite mondiali di autoveicoli, i dati forniti da OICA furono solo aggregati a livello mondiale e non spaccettati per stati o aree geografiche²⁸.

²⁷ OICA 2023 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)

²⁸ Produzione nazionale: <https://www.anfia.it/it/attivita/studi-e-statistiche/automobile-in-cifre/statistiche-italia/produzione-nazionale/autoveicoli-motor-vehicles> (ultimo accesso 12/05/24)

Figura 16: “Vendite mondiali di nuovi autoveicoli dal 2019 al 2023”.



Fonte: OICA, 2023.

Da questo grafico possiamo notare la turbolenta situazione che visse il settore automotive negli ultimi anni. Difatti, come già detto, ci fu un decremento per gli anni influenzati dalla pandemia, per poi ripartire e crescere negli anni successivi. Il dato interessante fu per il 2021 dove si registrò il picco di vendite tra il 2020 e il 2022.

Un aspetto interessante fu che nel bel mezzo della crisi si registrò il picco delle vendite di quei tre anni, anche perché i numeri della produzione registrarono una lenta crescita anno dopo anno. Una spiegazione plausibile, potrebbe essere che gli ordini che vennero fatti durante il 2020 non vennero portati a termine e i consumatori appena furono liberi dal lockdown completarono l'ordine e si registrò questo numero elevato di vendite, di cui una parte furono in sospeso dall'anno prima.

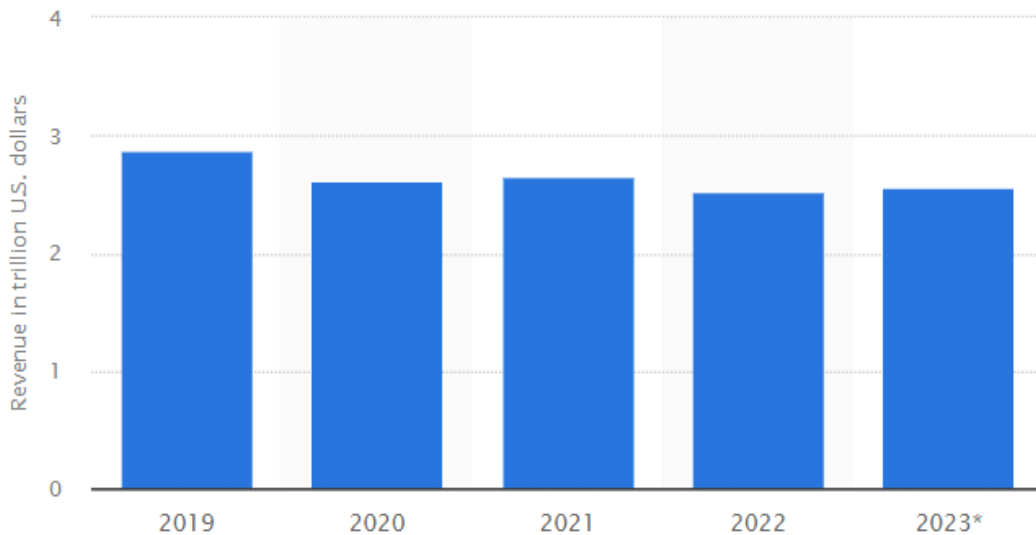
Nonostante ciò, fu molto rassicurante il dato al 2023, che vide il raggiungimento dell'apice delle vendite totali, superando anche quelle nel 2019, dato che si registrarono circa 700 mila autoveicoli venduti in più²⁹.

²⁹ Global sales statistics 2019 – 2023: <https://www.oica.net/category/sales-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)

1.8 Fatturato mondiale del settore al 2023 e focus sulle importazioni ed esportazioni italiane al 2022

Ora si intende esaminare il rendimento del fatturato. Considerando anche l'incremento delle vendite, ci si aspetta un conseguente aumento del fatturato. Il grafico presentato di seguito illustra l'evoluzione del fatturato mondiale aggregato, senza distinzione per area geografica.

Figura 17: “Fatturato globale dell'industria automobilistica, in trillion US \$, tra il 2019 e il 2022, con una previsione per il 2023”.



Fonte: Statista, 2024.

Confrontando tra loro gli anni, si nota che dopo il fatturato di circa 3 trilioni di dollari del 2019 ci fu una contrazione del fatturato per tutti gli altri anni fino al 2023. L'unico dato che desta particolare attenzione è il fatturato al 2021, poiché registrò il picco di vendite tra gli anni della pandemia, nonostante in quell'anno ci furono meno vendite di autoveicoli. Il grafico evidenzia anche il dato del fatturato previsto per il 2023, il quale rimane inferiore rispetto a quello del 2021, ma comunque superiore rispetto all'anno

2022. Ciò sta ad indicare come il settore ci mise del tempo per ristabilizzarsi e dal 2022 in poi si registra una crescita costante e destinata a perdurare³⁰.

Altro dato interessante reperito per l'analisi del settore, riguarda le importazioni e le esportazioni italiane verso gli altri paesi del mondo. Come si mostra di seguito:

Figura 18: "Import-export italiano e saldo commerciale".



Fonte: SACE, 2022.

Il grafico qui sopra, evidenzia quali furono le importazioni e le esportazioni del settore automotive nel triennio 2020-2022. Il numero di importazioni ed esportazioni di beni e servizi collegati al settore fu molto simile per ogni anno. L'unico dato che destò una piccola differenza rispetto agli altri anni, fu ancora una volta il 2021.

Le principali destinazioni³¹ dell'export italiano furono in larga maggioranza (il 50%) verso gli altri paesi dell'UE soprattutto localizzati nella parte occidentale del continente. Altra percentuale rilevante (12,5%) di esportazioni furono verso gli stati appartenenti alla NAFTA (North American Free Trade Agreement), che sono Canada, Messico e gli Stati

³⁰ Vehicles & Road Traffic: <https://www.statista.com/markets/419/topic/487/vehicles-road-traffic/#statistic1> (ultimo accesso 8/05/24)

³¹ Officine PNRR: Sistema automotive - Evoluzioni post-covid: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-sistema-automotive-evoluzioni-post-covid> (ultimo accesso 7/05/24)

Uniti d'America. Le altre destinazioni furono per i nuovi paesi dell'UE (10%), e il resto del mondo (3%). Ciò denota che l'Italia ebbe un buon commercio internazionale. Inoltre, ebbe anche una considerevole dipendenza dalle economie estere per ottenere i beni tramite le importazioni, però al contempo fu anche rilevante la quota di beni esportati verso terze economie³².

1.9 PIL globale, europeo e italiano al 2023

Si analizza ora la composizione del PIL. Come abbiamo visto per l'anno 2019 il PIL fu largamente influenzato dal settore automotive, il quale ebbe un forte peso nell'economia globale. Anche per l'anno 2023 si confermò questa importanza, infatti i costruttori e fornitori europei contribuirono per 460 miliardi di euro al PIL del continente europeo, impiegando anche circa 4 milioni di persone³³. Mentre nel 2021 il settore automotive contribuì per il 3,65% al PIL globale e rappresentò anche il 7% del PIL totale dell'UE, difatti il 6,7% dei posti di lavoro nell'UE furono nell'industria automobilistica³⁴.

1.9.1 Preferenze d'acquisto dei consumatori e leader del mercato

Nell'analisi del settore automotive si è identificato un trend che si sta affermando sempre più; difatti, l'industria automobilistica sta subendo cambiamenti significativi a causa dell'aumento della consapevolezza ambientale e delle regolamentazioni sui veicoli a combustibile fossile in diversi Paesi. Ci fu un costante aumento degli investimenti nella ricerca e nello sviluppo (R&S) nel settore automobilistico, principalmente guidato dall'interesse dei produttori per le nuove tecnologie. Questo aumento degli investimenti generò un forte incremento del mercato dei veicoli elettrici, mentre i consumatori

³² Officine PNRR: Sistema automotive - Evoluzioni post-covid:

<https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-sistema-automotive-evoluzioni-post-covid> (ultimo accesso 7/05/24)

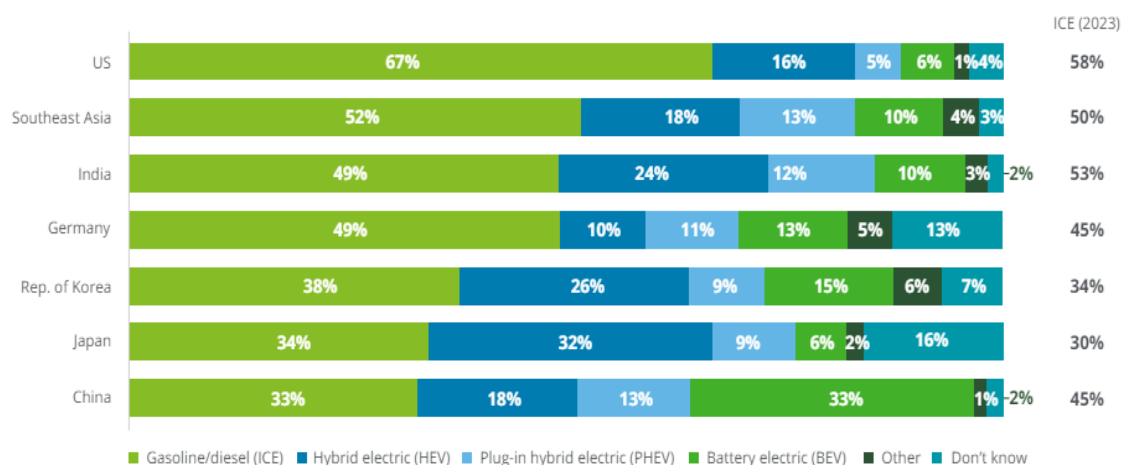
³³ Automotive, in Europa a rischio 145 miliardi di PIL e 1,5 milioni di posti di lavoro:

<https://finanza.lastampa.it/News/2023/07/26/automotive-in-europa-a-rischio-145-miliardi-di-pil-e-1-5-milioni-di-posti-di-lavoro/NzNfMjAyMy0wNy0yNI9UTEI> (ultimo accesso 12/05/24)

³⁴ Baldi F., Il futuro dell'automotive, in Parco M. e Mancini V. (a cura di), Produzione, sostenibilità e lotta alla contraffazione, 2024. PDF, disponibile al link: https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024_Il-futuro-dellautomotive.pdf

considerarono sempre più opzioni di mobilità attiva, come la bicicletta, per ridurre l'impronta di carbonio³⁵. Queste affermazioni si ritrovarono anche nelle preferenze d'acquisto dei consumatori per il prossimo autoveicolo, infatti il grafico di seguito, mostra quali furono le preferenze a inizio 2024 dei consumatori di tutto il mondo per l'acquisto di un veicolo.

Figura 19: “Preferenze di motorizzazione per l’acquisto del prossimo veicolo, dati a gennaio 2024”.



Fonte: Deloitte, 2024.

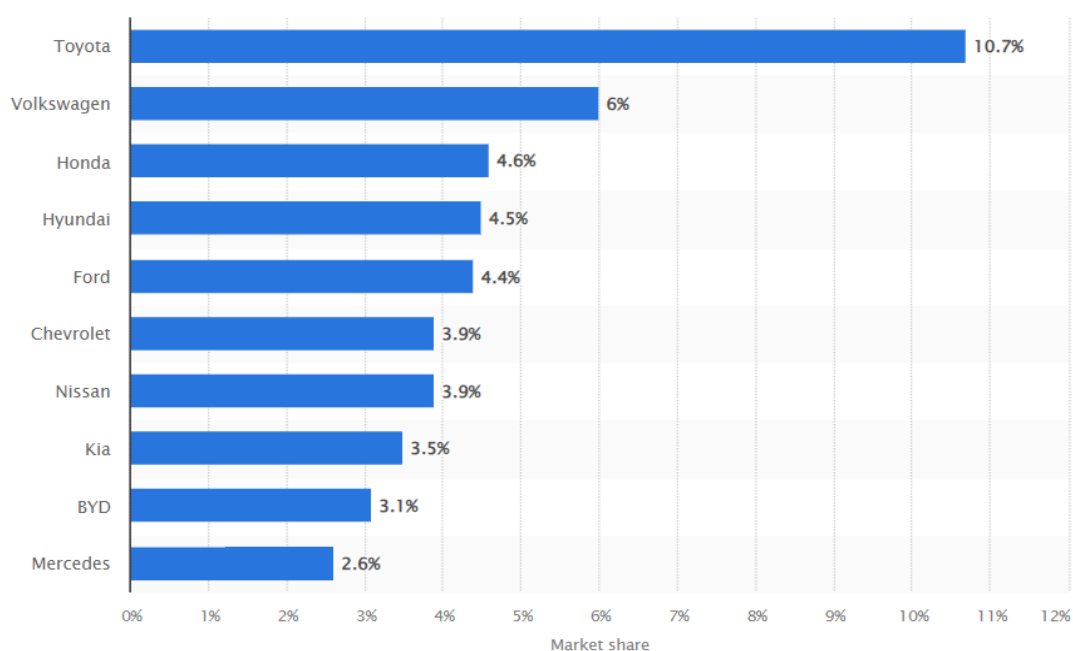
Come evidenziato dal grafico, le preferenze dei consumatori per l'acquisto del prossimo autoveicolo variano molto nelle diverse aree geografiche.

I consumatori di Cina, Giappone e Corea del Sud sono i più inclini al mondo a optare per l'acquisto di un autoveicolo elettrico o ibrido. Quindi essi si dimostrano attenti all'ambiente e volenterosi di contribuire attivamente a diminuire le emissioni di CO₂. D'altro canto, i consumatori di Germania, India, Sudest asiatico e Stati Uniti sono meno favorevoli ad acquistare un autoveicolo più sostenibile. Infatti, si dichiarano ancora molto attaccati al motore termico benzina o diesel, con basse percentuali di adesione verso motori elettrici o ibridi.

³⁵ Vehicles & Road Traffic: <https://www.statista.com/markets/419/topic/487/vehicles-road-traffic/#statistic1> (ultimo accesso 8/05/24)

I paesi che destano maggiore stupore sono Stati Uniti e Germania, in quanto essendo tra le economie più avanzate al mondo ci si aspetta che vengano fatti dei passi in avanti, sia dai consumatori che dai governi, per incrementare il numero di autoveicoli sostenibili in circolazione. Mentre l'estremo est asiatico dimostra di avere dei consumatori molti inclini a queste forme di mobilità elettriche e ibride; nondimeno essi furono tra gli stati pionieri a livello mondiale a proporre questa forma di mobilità³⁶. Difatti, la leader del mercato mondiale per vendite di autovetture, nel 2023, fu la Toyota (azienda giapponese). Come mostra il grafico di seguito.

Figura 20: “Top leader del mercato automobilistico globale nel 2023, per marca”.



Fonte: Statista, 2024.

La Toyota nel 2023 ha un *market share* di circa 11%, quasi il doppio della casa madre che si posiziona al secondo posto, Volkswagen. Anche quest'ultima, recentemente ha lanciato sul mercato dei modelli di auto elettriche che iniziarono ad avere un discreto successo. Tra le altre case madre leader del mercato per vendite sono presenti Honda, Hyundai, e Ford; le altre case madre furono un po' più distaccate. Non a caso tra le top 4 ci furono 3

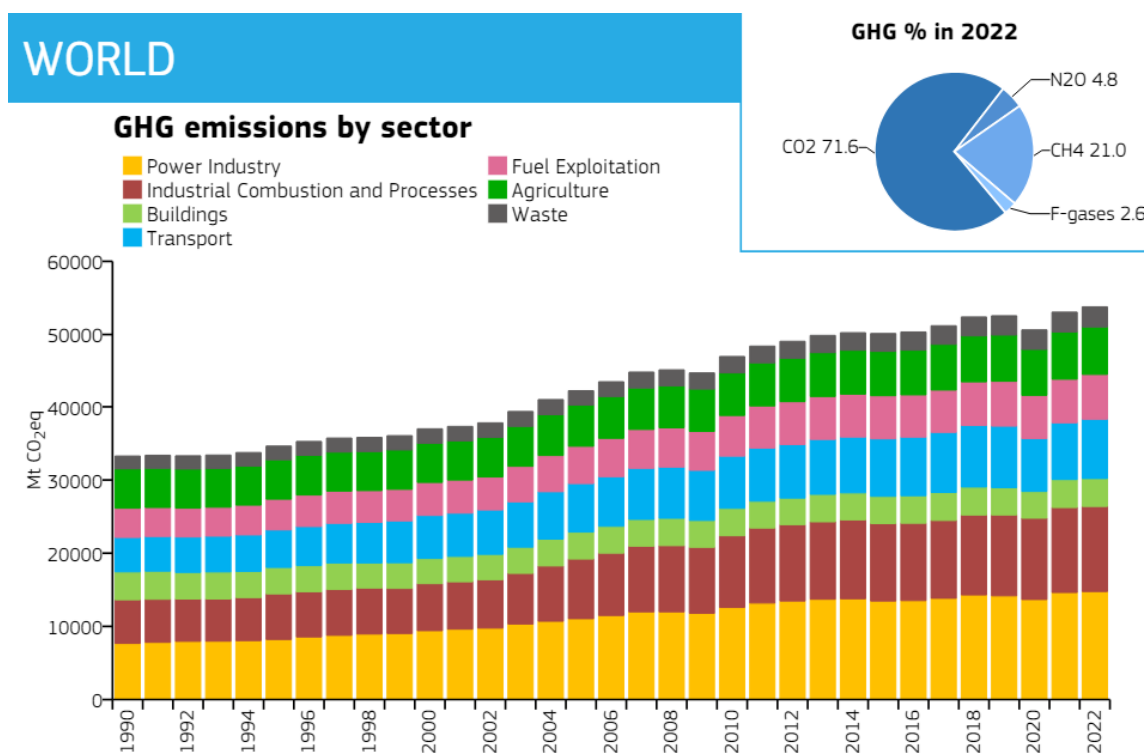
³⁶ Proof H., 2024 Global Automotive Consumer Study, Bowman K., Robinson R., Barber C. (a cura di), Key Findings: Global Focus Countries. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/presse/at-deloitte-global-automotive-consumer-study-2024.pdf>

aziende proveniente dall'est asiatico. Ciò confermò quanto detto qui sopra, cioè che la forte propensione all'acquisto di queste tipologie di auto guida le scelte delle case madri e le incoraggia a investire e produrre autoveicoli di questo tipo³⁷.

1.9.2 Emissioni aggregate globali di gas serra nel 2022

Infine, si esamina come furono le emissioni globali di anidride carbonica nel 2022 suddivise per settore.

Figura 21: "Emissioni globali di gas serra al 2022".



Fonte: Commissione Europea, 2023.

Il grafico considera il mondo intero e non suddiviso per aree geografiche, come nella figura 12. L'inquinamento al 2022 è ancora presente e il settore dei trasporti rappresenta ancora una buona parte di questo problema. In buona parte la causa fu l'aumento del numero di autoveicoli in circolazione. Infatti, se ogni anno il mondo assorbì l'acquisto di

³⁷ Global automotive market share in 2023, by brand: <https://www.statista.com/statistics/316786/global-market-share-of-the-leading-automakers/> (ultimo accesso 8/05/24)

più di 90 milioni di nuovi autoveicoli e non tutti quelli precedenti furono dismessi, si creò un problema di quantitativo di veicoli in circolazione. Fortunatamente in questi ultimi anni aumentarono anche gli autoveicoli con motori meno inquinanti, però furono ancora in netta minoranza rispetto al motore termico. Inoltre, fu da sempre cruciale la necessità di attuare uno sforzo congiunto tra i vari stati, così da non vanificare il sacrificio fatto dai consumatori degli stati con norme sull'inquinamento più stringenti. Solamente così si potranno raggiungere gli obiettivi prefissati.

Tra i vari settori più inquinanti raffigura quello dell'energia e ciò creò sbigottimento tra i consumatori di tutto il mondo. In quanto, le case madri e le normative internazionali puntarono sempre più su una mobilità elettrica e quindi più sostenibile, però se l'energia che prodotta per alimentare e produrre quelle batterie elettriche inquina più che i motori termici, la situazione non può migliorare³⁸.

Quindi, in conclusione, per ridurre la problematica dell'inquinamento a livello mondiale è necessario che tutti i settori producano beni e servizi con energie rinnovabili o meno inquinanti, così da abbattere le emissioni di CO₂ provenienti da ogni settore.

Come detto, la crisi che si abbatté nel mondo fu quella da COVID-19 che, come sappiamo, ha fermato il mondo intero per svariati mesi.

Proprio quest'ultima sarà l'oggetto principale di questa tesi, congiunta all'analisi dell'andamento del settore automotive dal 2020 al 2023. L'obiettivo finale è di capire se e come il comportamento dei consumatori sia cambiato o meno in forza degli avvenimenti della pandemia.

È interessante capire se quest'ultima abbia influenzato i consumatori nell' avere una maggiore sensibilità verso le tematiche ambientali e di conseguenza li ha portati ad optare verso motorizzazioni elettriche o ibride; con lo scopo di ridurre le emissioni di CO₂ nell'ambiente e contrastare così l'inquinamento.

In caso contrario si vuole capire se la scelta di questi motori più *green* fu già radicata nelle abitudini di acquisto del consumatore nell'epoca pre-COVID e quindi se quest'ultimo abbia solo rallentato un fenomeno che era già in espansione.

³⁸ Crippa M., JRC science for policy report: GHG emissions of all world countries, in Guizzardi D. e Pagani F. (a cura di Joint Research Center). PDF, disponibile al link: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/booklet/GHG_emissions_of_all_world_countries_booklet_2023report.pdf

2. LE INNOVAZIONI PIÙ ALL'AVANGUARDIA: L'AUTO ELETTRICA

Le innovazioni che di recente hanno interessato il settore automotive sono la diffusione delle auto elettriche e a guida autonoma (AV). Uno degli obiettivi di questa tesi è quello di analizzare l'evoluzione dei segmenti di mercato più innovativi; difatti, in questo capitolo si analizzeranno le auto elettriche e gli AV. Esse furono delle innovazioni disruptive che entrarono nel mercato e stravolsero le logiche di funzionamento del settore. Infatti, tutte le case madri dovettero rivedere le loro strategie, il posizionamento e riallocare gli investimenti in un'ottica di ricerca e sviluppo per rimanere sul mercato.

L'auto elettrica non fu un fenomeno di recente sviluppo, poiché i primi modelli realizzati furono verso la fine del 1800. Successivamente fu inventato il motore a scoppio che venne utilizzato per ogni autoveicolo e l'elettrico, a causa delle poche conoscenze e risorse del periodo, venne accantonato.

Negli ultimi 30 anni, il motore elettrico è tornato a essere oggetto di studio delle case automobilistiche che lo riproposero sul mercato. Difatti, una delle prime proposte dell'era moderna avvenne con la prima³⁹ auto ibrida prodotta in massa nella storia: la Toyota Prius nel 1997, equipaggiata da un motore a benzina ed uno elettrico. Questo modello ottenne un discreto successo, tale per cui vennero fatte nuove generazioni di Prius e ad oggi siamo alla sua quinta generazione, uscita nel 2023.

Successivamente al discreto successo dell'ibrido, nel 2011, uscì una delle prime auto per la massa 100% elettrica: la Nissan Leaf. Il prezzo fu di 38 mila euro (per il modello full optionals), non poco considerando le auto concorrenti dello stesso segmento, però a suo favore ci furono costi di gestione relativamente bassi. Il prezzo comprese anche la garanzia di 5 anni per la batteria, inoltre fu dotata di un pannello solare per ricaricare la batteria ausiliaria. La Nissan Leaf vinse l'European e World Car of the Year 2011⁴⁰.

³⁹ Toyota Prius: <https://www.ilsole24ore.com/art/toyota-prius-AEhQeMG> (ultimo accesso 14/04/24)

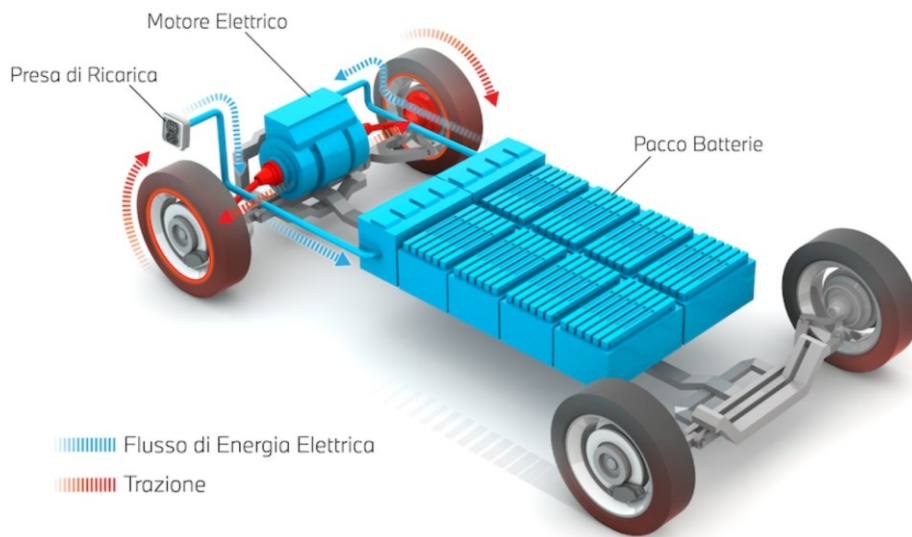
⁴⁰ Leaf, ecco quanto costa in Italia l'elettrica della Nissan: <https://st.ilsole24ore.com/art/motori/2011-11-09/leaf-ecco-quanto-costa-italia-elettrica-nissan-153623.shtml?uuid=ADvkVAd> (ultimo accesso 14/05/24)

Queste autovetture si inserirono nel mercato e stupirono molto sia i competitor che anche i consumatori, i quali si divisero tra scettici e curiosi; questi ultimi furono propensi ad acquistare il veicolo.

2.1 Cos'è un'auto elettrica e come funziona

Diversamente da un veicolo termico a combustione interna, il motore di un autoveicolo elettrico non utilizza carburante, ma energia elettrica che viene conservata in più batterie composte da ioni di litio. Il grafico qui presente dà un'idea della struttura.

Figura 22: "Funzionamento di un'auto elettrica".



Fonte: BMW, 2024.

Come mostra la figura, l'alimentazione dell'autoveicolo avviene tramite la presa di ricarica posta nel solito alloggiamento usato anche per i veicoli ad alimentazione termica. In questo modo l'automobile ricarica il suo pacco batterie posizionato sul telaio dell'auto. Successivamente, l'energia elettrica accumulata viene trasformata in energia meccanica, che permette la trazione dell'autovettura; infine, l'inverter permette di trasformare la corrente continua dell'accumulatore in corrente alternata e la invia al motore. Si calcola che il 70-80% dell'energia prodotta dalle batterie viene usata come trazione sulle ruote, mentre per i veicoli termici solo il 20-30% muove l'autoveicolo. Una caratteristica interessante di questi autoveicoli è che, quando viene rilasciato l'acceleratore mentre

l'auto è in movimento, si ricaricano le batterie; stessa funzione avviene tramite la fase di frenata⁴¹.

La capacità della batteria influisce sull'autonomia dell'auto. Mediamente, le batterie offrono un'autonomia di circa ai 300km (ovviamente, dipende dal tipo di auto e dalla guida del conducente). Per un utilizzo urbano e quotidiano, questo chilometraggio è sufficiente per coprire tutta la giornata. Quando si arriva a sera, l'auto può necessitare di una ricarica in vista del giorno successivo, a seconda di quanto si è percorso e consumato. Generalmente è più economico ricaricare l'auto con corrente elettrica rispetto a fare un pieno di benzina, considerati i prezzi correnti.

Un veicolo elettrico a batteria (BEV, Battery Electric Vehicle) funziona esclusivamente con energia elettrica e non è dotato di un motore termico. È inoltre equipaggiato con una presa di ricarica (da cui deriva il nome di veicolo plug-in), che permette di prendere energia da un alimentatore installato in casa oppure dai *fast charger* sparsi per le città; molti dei quali si trovano nei parcheggi dei supermercati. In futuro, l'autonomia delle batterie sarà estesa e sarà possibile percorrere distanze più lunghe con una carica completa.

Un'auto BEV, alimentata da energia elettrica, non produce emissioni durante la guida, garantendo così un elevato livello di sostenibilità. Molte polemiche riguardano, invece, la produzione dell'energia necessaria per alimentare il veicolo. Se questa energia viene prodotta tramite combustibili fossili, le emissioni nell'atmosfera sono presenti e non sono poche. Ovviamente, non esistono solo automobili elettriche, bensì sono in commercio anche molti veicoli commerciali elettrici⁴².

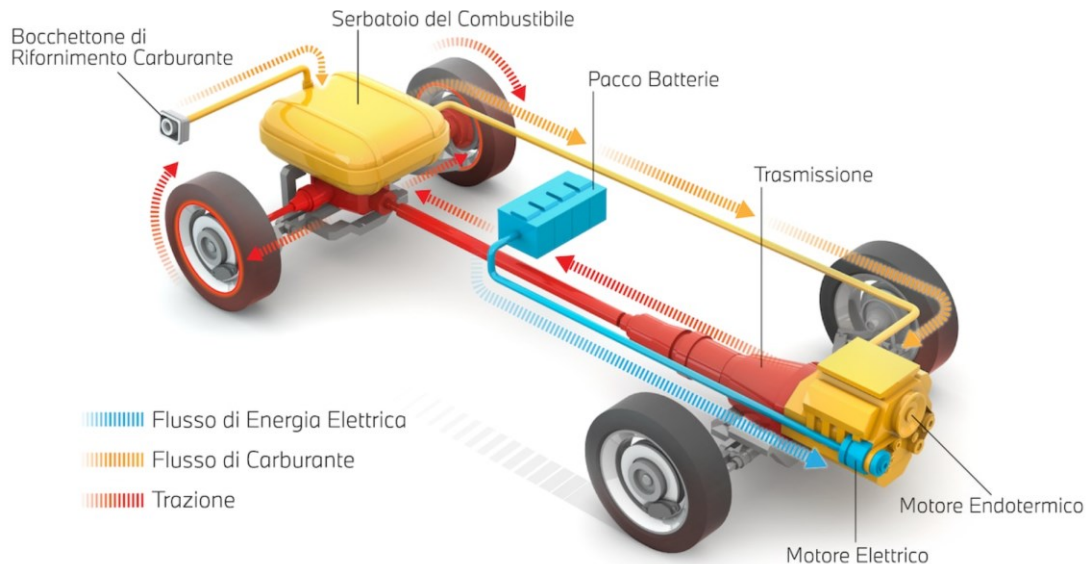
Questa è una notevole spinta verso la mobilità sostenibile e la riduzione dell'impatto ambientale; infatti, avendo autobus, camion e furgoni elettrici si riduce di gran lunga l'inquinamento prodotto su strada.

⁴¹ Ibride plug-in & Co.: panoramica delle auto elettriche: <https://www.bmw.com/it/innovation/plug-in-ibride-e-altre-auto-elettriche.html> (ultimo accesso 14/05/24)

⁴² Veicoli commerciali elettrici: il primo step verso la transizione elettrica: <https://www.ilsole24ore.com/art/veicoli-commerciali-elettrici-primo-step-la-transizione-elettrica-AEYQRj2B> (ultimo accesso 16/05/24)

La differenza con le auto ibride, qua sotto rappresentate, è la presenza di un ulteriore motore, in questo caso termico a benzina, che fornisce una propulsione congiunta e complementare a quella elettrica.

Figura 23: “Funzionamento di un’auto ibrida”.



Fonte: BMW, 2024.

Come mostra la figura, il veicolo presenta tutte le caratteristiche di una normale autovettura termica, con l'unica aggiunta di un pacco batterie (in blu). Questi particolari autoveicoli vengono chiamati MHEV (Mild Hybrid Hybrid Electric Vehicle) e l'energia elettrica viene utilizzata solo per supportare il motore a combustione interna. Il motore elettrico si attiva in situazioni di alto consumo di carburante, come durante le partenze. Inoltre, può fornire un incremento di potenza ("boost") durante le accelerazioni. Esistono anche le auto full hybrid HEV (hybrid electric vehicle), che a differenza dei mild hybrid, hanno un motore elettrico ben più consistente e delle batterie più capienti⁴³.

In queste tipologie di autovetture, il motore termico può rimanere spento e l'automobile funziona comodamente solo con quello elettrico. Il motore termico entra in funzione solamente quando le batterie elettriche scendono sotto una percentuale di carica. Le auto HEV sono le ibride pure, nate già con la Toyota Prius del 1997.

⁴³ Ibride plug-in & Co.: panoramica delle auto elettriche: <https://www.bmw.com/it/innovation/plug-in-ibride-e-altre-auto-elettriche.html> (ultimo accesso 14/05/24)

La batteria di queste autovetture ibride si ricarica unicamente durante la guida, sfruttando il recupero dell'energia in frenata. Durante questa fase, attraverso il motore elettrico, l'energia cinetica del veicolo viene trasformata in energia elettrica e accumulata nelle batterie.

Questi veicoli non possono essere ricaricati tramite infrastrutture esterne. Le emissioni di un veicolo ibrido sono ridotte rispetto ad un veicolo esclusivamente termico e l'autonomia è decisamente superiore rispetto alle auto elettriche; il limite di questi autoveicoli è che il motore elettrico non può essere usato costantemente per molti chilometri.

Ovviamente, come per i veicoli elettrici, esistono anche i veicoli commerciali ibridi e il funzionamento è lo stesso; cambia unicamente la capacità e la durata delle batterie.

Un'altra sottocategoria di auto ibride sono quelle plug-in (PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle); esse non sono altro che delle autovetture ibride con l'aggiunta della presa di ricarica, esattamente come le auto elettriche, ciò permette loro di essere ricaricate da un alimentatore elettrico esterno (*charger*). Per chi acquista le auto elettriche e le ibride plug-in c'è la possibilità di ottenere maggiori vantaggi fiscali rispetto alle auto ibride MHEV ed HEV.

2.1.2 Pregi e difetti delle auto elettriche

La maggior parte dei costruttori di automobili ha già introdotto o sta pianificando di introdurre dei modelli di veicoli elettrici nella propria offerta, questo perché i dati sulla mobilità elettrica mostrano un crescente interesse delle auto elettriche tra i consumatori. Si esaminano ora i pro e i contro⁴⁴ di un'auto elettrica rispetto ad un'auto con motore endotermico.

Tra i vantaggi, sicuramente c'è il minor impatto ambientale. Durante l'uso, infatti, le auto elettriche non producono emissioni dirette che danneggiano la qualità dell'aria, la salute umana e l'ambiente. Non rilasciano ossidi di azoto, monossido di carbonio o particolato, rappresentando così una scelta ecologica sotto molti aspetti. L'ideale sarebbe ricaricare l'autovettura con energia verde proveniente da fonti rinnovabili, come un impianto

⁴⁴ Auto elettrica: pro e contro: <https://www.axa.ch/it/privatkunden/blog/in-viaggio/innovazione/auto-elettrica-vantaggi-svantaggi.html> (ultimo accesso 16/05/24)

fotovoltaico, così si ottiene il maggiore beneficio ambientale. Se l'energia non proviene da fonti rinnovabili, l'impatto ambientale resta comunque inferiore rispetto a quello dei motori a benzina o diesel. Tuttavia, la fabbricazione e l'estrazione delle risorse necessarie alle auto elettriche e alle batterie comporta emissioni di CO₂. Questi impatti possono essere mitigati attraverso il riciclaggio delle batterie usate, il quale permette di recuperare e riutilizzare le materie prime preziose.

Un ulteriore vantaggio riguarda i minori costi di gestione del mezzo. Spesso questo fattore non viene preso in considerazione dai consumatori prima di acquistare un autoveicolo o viene sottovalutato. Difatti, il costo della ricarica di un'auto elettrica può variare notevolmente a seconda del modello e delle abitudini di guida del conducente.

Coloro che ricaricano l'auto a casa con una *wallbox* (ricarica domestica a muro) spenderà in media tra 4 e 6 euro per ogni 100 chilometri, un costo significativamente inferiore rispetto al rifornimento di benzina; ciò dipende anche dalle tariffe energetiche che si hanno da contratto con il fornitore di energia elettrica. Il risparmio diminuisce se si opta per una stazione di ricarica rapida, dove i costi sono più alti.

Le auto elettriche sono inoltre più efficienti⁴⁵ rispetto ai veicoli a combustione interna, poiché l'energia delle batterie viene convertita in energia cinetica con maggiore efficienza. Questo significa che è possibile percorrere la stessa distanza consumando meno energia. Difatti, viene calcolato che ogni Watt che viene immesso nell'autoveicolo dalla colonnina di ricarica ha un utilizzo estremamente efficiente. Al termine della ricarica delle batterie degli autoveicoli elettrici viene rilasciata circa il 95% di energia utile per l'intero veicolo e ciò è reso possibile dall'apparato DC/AC (Direct Current/Alternating Current). In quanto la corrente elettrica continua (immessa durante la ricarica) viene trasformata in corrente alternata, utile alla trazione dell'autoveicolo. Infine, si stima che un EV trasforma dal 70% all'80% dell'energia elettrica ricevuta dalla colonnina di ricarica in energia meccanica per la trazione, la restante energia viene dispersa o utilizzata per alimentare la strumentazione di bordo, i fari e le altre componenti.

⁴⁵ L'efficienza energetica dei veicoli completamente elettrici: <https://www.reinova.tech/it/lefficienza-energetica-dei-veicoli-completamente-elettrici-2/#:~:text=i%20motori%20elettrici%2C%20infine%2C%20trasformano,energia%20meccanica%2C%20per%20la%20trazione> (ultimo accesso 24/05/24)

Al contrario, i motori termici hanno un'efficienza minore. Infatti, si calcola che c'è una dispersione di circa il 70% dell'energia disponibile dal carburante immesso; poiché solamente il 20/30% dell'energia che fornisce il carburante, viene utilizzata come trazione per l'autoveicolo termico.

Il tema delle auto elettriche interessa non solo i consumatori, ma anche i governi di tutto il mondo, i quali si sono posti ambiziosi obiettivi climatici e stanno creando delle strategie per raggiungerli. Ridurre le emissioni di CO₂ del traffico su strada è importante e promuovere l'uso delle auto elettriche può essere parte della soluzione. Per questo motivo, i conducenti di veicoli elettrici beneficiano di incentivi e agevolazioni, rendendo l'acquisto di auto elettriche più attraente e contribuendo a ridurre ulteriormente i costi di gestione. Inoltre, vengono incentivati anche gli investimenti nell'infrastruttura di ricarica. L'obiettivo è incoraggiare le aziende a investire nella sostenibilità e a promuovere l'uso delle auto elettriche anche tra i propri dipendenti. Esistono vari incentivi statali in Italia e ogni altro stato ne offre dei propri.

Un ultimo vantaggio che si può associare all'uso di un'autovettura elettrica è il minor inquinamento acustico che si provoca. Infatti, queste auto sono meno rumorose e quando si è incolonnati nel traffico delle città, questo può comportare benefici.

Quest'ultimo vantaggio presenta anche il rovescio della medaglia, poiché queste auto possono anche circolare nelle zone a traffico limitato (ZTL), quindi nei centri urbani e pedonali delle città. Spesso capita che i passanti, camminando a bordo strada o a volte in mezzo alla strada, non si accorgano di avere dietro un veicolo di questo tipo e quindi si è costretti a suonare il clacson o, peggio, a volte si rischia di causare incidenti.

Altro svantaggio che questa mobilità comporta è l'alto costo iniziale. Le auto elettriche sono generalmente più care rispetto ai modelli analoghi con motore a combustione interna. Questo è dovuto a diversi fattori, tra cui il costo elevato della produzione delle batterie, che non è ancora realizzata su larga scala, e gli alti costi di sviluppo e di produzione dei motori elettrici.

Ciononostante, con la crescente diffusione delle auto elettriche e l'aumento della produzione di batterie e motori elettrici, probabilmente in futuro i prezzi scenderanno. Inoltre, molti acquirenti di auto elettriche hanno numerosi dubbi riguardo all'autonomia. Sebbene questo aspetto sia meno critico nell'uso urbano, può diventare problematico per

chi deve affrontare viaggi più lunghi. Anche nelle zone periferiche e rurali, dove i percorsi sono più estesi e le stazioni di ricarica meno frequenti, l'autonomia diventa un fattore cruciale. In più essa è complicata da calcolare, poiché varia significativamente in base al modello dell'auto, alla capacità della batteria e allo stile di guida.

In genere, le batterie delle auto elettriche hanno una capacità che va da 40 a 100 kWh, permettendo di percorrere distanze medie di circa 300/400 chilometri. Per questi fattori le auto elettriche sono particolarmente efficienti nei contesti urbani, meno per lunghi viaggi. Anche perché, se si dovessero fare frequentemente viaggi di lunga durata, ad esempio da Milano a Trento, questo tipo di alimentazione non è adatta, perché spesso ci si ritroverebbe fermi in qualche stazione di ricarica ad aspettare che l'autovettura sia carica a sufficienza per arrivare a destinazione. A volte, si è costretti a modificare l'itinerario del viaggio per percorrere una strada che passi vicino a delle colonnine di ricarica veloce.

Anche coloro che non possiedono la disponibilità di ricaricare la macchina con una presa a muro direttamente dal proprio garage, potrebbero essere costretti a cercare il parcheggio più vicino per ricaricare l'automobile e non sempre è libero. Ad esempio, chi abita nei condomini del centro città spesso non ha spazio nel cortile interno per parcheggiare la macchina e nei parcheggi in strada non ci sono le prese di ricarica. Un ennesimo fattore da considerare è la durata della batteria negli anni. Purtroppo, le sue prestazioni calano con il passare del tempo e questo non è sinonimo di scarsa qualità; infatti, succede con ogni batteria di qualsiasi dispositivo elettronico (proprio come gli smartphone). Oggi molti costruttori forniscono delle garanzie decennali sulle prestazioni delle batterie.

2.1.3 Prezzi delle auto elettriche

Come detto nel paragrafo precedente, per quanto riguarda il tema prezzi, le auto elettriche hanno la fama di non essere propriamente economiche. Infatti, le case madri sia per recuperare gli investimenti fatti per produrre quegli autoveicoli che anche per il costo dei materiali di questi ultimi, hanno dei prezzi di vendita alti. Fortunatamente esistono vari incentivi statali che agevolano i consumatori per l'acquisto degli autoveicoli elettrici, ad esempio in Italia nel 2024, ci sono bonus fino a 13.500 euro per chi ha un Isee inferiore a 30 mila euro.

La ripartizione promossa dallo stato italiano con il decreto Ecobonus prevede uno stanziamento di svariati milioni di euro, così ripartiti: per l'acquisto o leasing di auto elettriche (con emissioni tra 0 e 20 grammi di CO₂ per km) sono stanziati 240 milioni di euro, altri 402 milioni di euro sono stanziati come contributo ai modelli con motore termico o full hybrid (con emissioni tra i 61 e i 135 grammi CO₂ /km). Mentre 140 milioni di euro sono stanziati per le ibride plug-in (con emissioni nella fascia 21-60) ed infine, 20 milioni di euro sono destinati all'acquisto di taxi. La restante parte dei milioni di euro è così suddivisa: 20 milioni di euro per le auto usate, per i motocicli 32,5 milioni di euro per quelli a motore elettrico e 5 milioni di euro per quelli a motore termico. Per i veicoli commerciali vengono stanziati 53 milioni di euro, per il noleggio a lungo termine 50 milioni di euro e per chi decide di installare degli impianti a GPL e metano sulle automobili, vengono stanziati 10 milioni di euro⁴⁶.

Per quanto riguarda una comparazione dei modelli di automobili elettriche rispetto agli stessi modelli termici, nei vari segmenti di mercato, si nota che la auto hanno un costo maggiore quando si tratta di citycar e compatte. Caso opposto si verifica quando si comparano dei SUV o modelli di lusso.

Per le auto in Europa, una city car con motore termico costa in media tra i 12 e i 15 mila euro, la stessa automobile però con motore elettrico ha un prezzo che parte dai 25 mila euro. Ad esempio, la Fiat 500 con motorizzazione 1.0 a benzina mild hybrid costa circa 17,2 mila euro, però la variante con motore interamente elettrico ha un prezzo base di 27,8 mila euro. Mentre la Peugeot 208 a benzina, il prezzo per la entry level si aggira intorno ai 17 mila euro, invece per l'entry level elettrica parte dai 28,6 mila euro. Stesso discorso è valido per la Volkswagen Golf che ha un prezzo base di 28,4 mila euro e la versione elettrica la VW ID.3 ha un prezzo base di 38,8 mila euro.

Questi costi sono maggiorati di circa 10 mila euro ed è a causa dei costi elevati delle batterie, che obbliga le case madri ad alzare i prezzi delle autovetture elettriche. Per quanto riguarda i SUV, c'è la Citroen C4 benzina con il modello entry level che parte dai 22,5 mila euro, mentre la versione elettrica ha un prezzo base di 30 mila euro. Sempre per i SUV c'è la BMW iX che parte da un prezzo base di 84 mila euro, la versione termica la

⁴⁶ Ecobonus auto, c'è il decreto: incentivi fino a 13.500 euro: <https://www.ilsole24ore.com/art/ecobonus-auto-c-e-decreto-all-elettrico-quarto-dote-AFXICKFD> (ultimo accesso 15/05/24)

X5 ha un prezzo di partenza di 78 mila euro. Anche per le auto di lusso come l'Audi e-tron ha un prezzo base di 86 mila euro contro il Q8 diesel che parte dagli 81 mila euro. In questi segmenti di modelli, i prezzi sono maggiorati di circa 5-8 mila euro e ciò rende più accessibili questi modelli rispetto alle city car ⁴⁷.

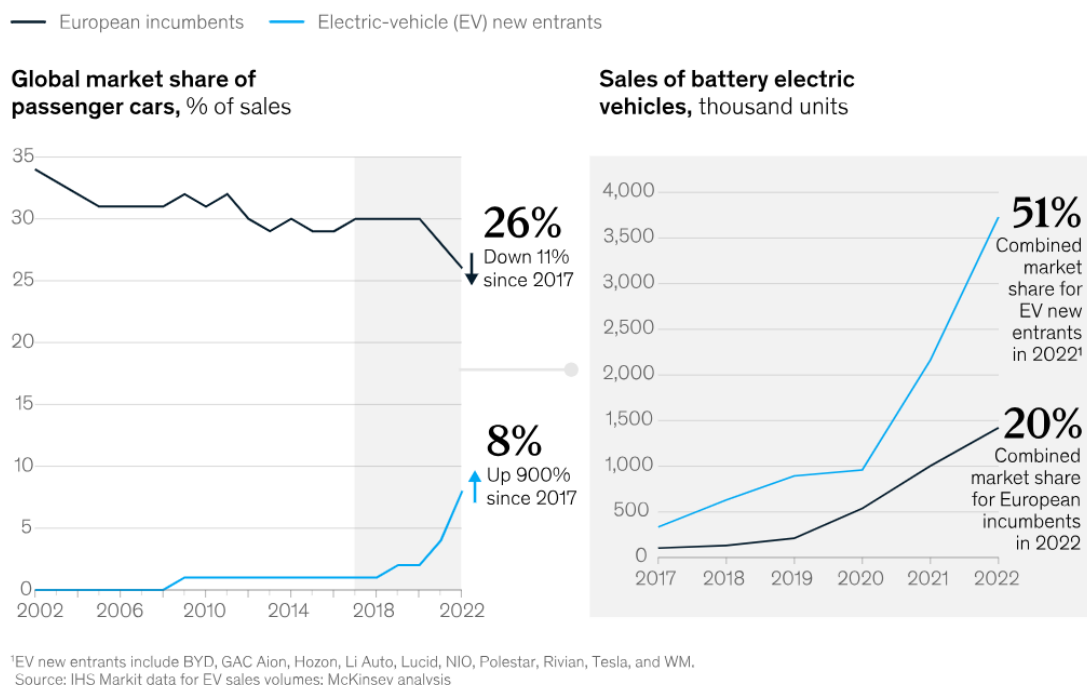
Uno dei fattori che può giustificare il prezzo più elevato, è che le auto elettriche avendo consumi più bassi e costi di ricarica inferiori, per chi le acquista, ci potrebbe essere convenienza nel farlo; perché negli anni si troverebbe ammortizzato il costo aggiuntivo speso per quel veicolo.

2.1.4 Evoluzione della diffusione delle auto elettriche

È interessante vedere l'andamento della diffusione delle autovetture elettriche negli anni e anche analizzare in quali mercati hanno avuto un'adozione maggiore. Con il grafico qui sotto si esamina la prima variabile.

⁴⁷ Auto elettriche, diesel o benzina. I prezzi degli stessi modelli a confronto: anche 10 mila euro di differenza: https://www.corriere.it/motori/news/22_novembre_02/auto-elettriche-diesel-o-benzina-prezzi-stessi-modelli-confronto-anche-10-mila-euro-differenza-56afd67e-592f-11ed-a5c7-8813766af362.shtml?&trackingChannel=COR-REGWAL&trackingChannelSub=COR-REGWUP (ultimo accesso 24/05/24)

Figura 24: “Quota di mercato globale delle automobili % di vendite e vendite di veicoli a batterie elettriche migliaia di unità”.



Fonte: McKinsey & Company, 2023.

Il grafico a sinistra illustra le quote di mercato dei marchi di autoveicoli già presenti da tempo sul mercato globale, comparandoli con i nuovi entranti elettrici. Partendo ad analizzare dall'anno 2011, quando furono lanciati sul mercato i primi modelli di auto elettriche, si nota un piccolo incremento della quota di mercato. Fino all'anno 2018, la quota di mercato occupata dalle auto elettriche fu pressoché irrisoria, mentre quella delle auto termiche già presenti sul mercato da molti anni vide un decremento significativo, intorno al 5% dal 2011.

Dal 2017 infatti si iniziò a vedere una decisa crescita del numero di vendite di questi autoveicoli; infatti, le auto circolanti in tutta Europa⁴⁸ nel 2017 furono all'incirca di 500

⁴⁸ Auto elettriche, nel 2017 in Europa arrivate a mezzo milione:
https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/eco_mobilita/2018/01/25/auto-elettriche-nel-2017-in-europa-arrivate-a-mezzo-milione_f1262a8d-ae36-4661-ac0b-44fec7bbcd72.html (ultimo accesso 16/05/24)

mila, con 150 mila nuove immatricolazioni fatte nell'anno. Tra i paesi leader mondiali nell'elettrificazioni ci furono Norvegia, Francia, Germania e Regno Unito⁴⁹.

Le auto che vennero vendute maggiormente in questi primi anni furono la Renault Zoé, la BMW i3, la Nissan Leaf e anche la Tesla Model S e Model Y. Sin da subito i consumatori furono propensi ad acquistare delle autovetture di questo tipo, essi furono i cosiddetti *early adopters*, cioè coloro che incuriositi da queste novità le acquistarono e tramite il racconto dalla loro esperienza influenzarono o meno l'acquisto di altre autovetture da parte di altri consumatori.

Inizialmente in Italia le vendite furono basse, però dal 2018 in poi la situazione cambiò e si registrò una crescita esponenziale delle vendite di queste autovetture, ciò fu incalzato soprattutto dall'aumento delle infrastrutture di ricarica. Da lì in poi la crescita fu esponenziale in tutto il mondo e le auto elettriche nuove entranti iniziarono a guadagnare considerevoli quote di mercato a quelle già presenti sul mercato da parecchi decenni⁵⁰.

Fino ad arrivare nel 2023 dove per la prima volta un'automobile 100% elettrica fu in testa alle auto più vendute al mondo; infatti, in quell'anno la più venduta nel primo trimestre fu la Tesla Model Y⁵¹. Nel 2022 le autovetture più vendute durante tutto l'anno furono la Toyota Rav4 e la Toyota Corolla, mentre al terzo posto ci fu proprio la Tesla Model Y. Questo dimostrò che le auto elettriche iniziarono ad avere successo dopo lo scoppio del COVID. Le motivazioni di questo poterono essere attribuite a vari fattori, che vanno da un aumento della sensibilità verso l'ambiente, alla maggiore adeguatezza delle infrastrutture pubbliche o per un considerevole aumento di eco-incentivi a loro favore, con l'annessa diminuzione del loro costo. Queste cose fecero espandere considerevolmente le vendite delle auto elettriche. Tutto ciò è confermato anche dal grafico a destra qui sopra riportato, dove i veicoli elettrici nuovi entranti, linea blu, videro un'impennata dal 2020 in poi.

⁴⁹ Cornet A., Heuss R., Schaufuss P., Tschiesner A., A road map for Europe's automotive industry. PDF, disponibile al link: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry#/>

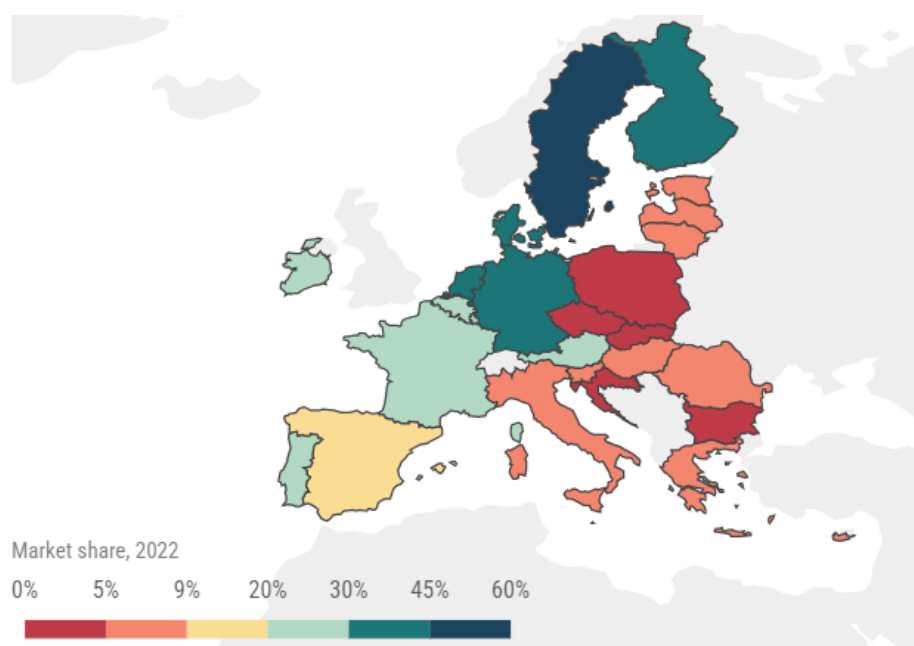
⁵⁰ Auto elettrica, +89% vendite in Italia nel 2018: https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/mobilita/2018/09/26/auto-elettrica-89-vendite-in-italia-nel-2018_943e6cef-5986-4a93-bfb0-3a31a8133463.html (ultimo accesso 16/05/24)

⁵¹ Tesla model Y fa la storia: per la prima volta un'auto elettrica è la più venduta del mondo: https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2023/05/25/news/tesla_model_y_fa_la_storia_per_la_prima_volta_unauto_elettrica_e_la_piu_venduta_del_mondo-401755030/ (ultimo accesso 16/05/24)

Altra motivazione che sta alla base all'aumento del numero di automobili elettriche vendute fu l'entrata sul mercato di nuovi marchi, molti dei quali provenienti dalla Cina, i quali ampliarono la scelta sul mercato dei veicoli elettrici con una maggiore varietà e diverse fasce di prezzo. Ad esempio, entrarono sul mercato marchi come BYD, LI Auto, NIO, Lynk e co, Polestar, Hozon e Tesla. Alcuni di questi marchi furono già conosciuti in Europa, altri furono principalmente venduti nei mercati asiatici dove la Cina fu leader per numero di auto elettriche vendute⁵². Mentre, a livello mondiale le auto elettriche immatricolate nel 2023 furono di 2 milioni⁵³. In Europa le regioni scandinave registrarono i numeri più alti di auto 100% elettriche in circolazione che da soli rappresentano il 46% del mercato totale europeo, seguite dall'Europa settentrionale, meridionale e orientale.

Nel grafico qui sotto viene rappresentata la situazione nell'UE descritta qui sopra. Vengono raffigurati gli stati e la percentuale di adozione per ognuno di essi di auto elettriche.

Figura 25: "Quota di mercato delle auto a ricarica elettrica".



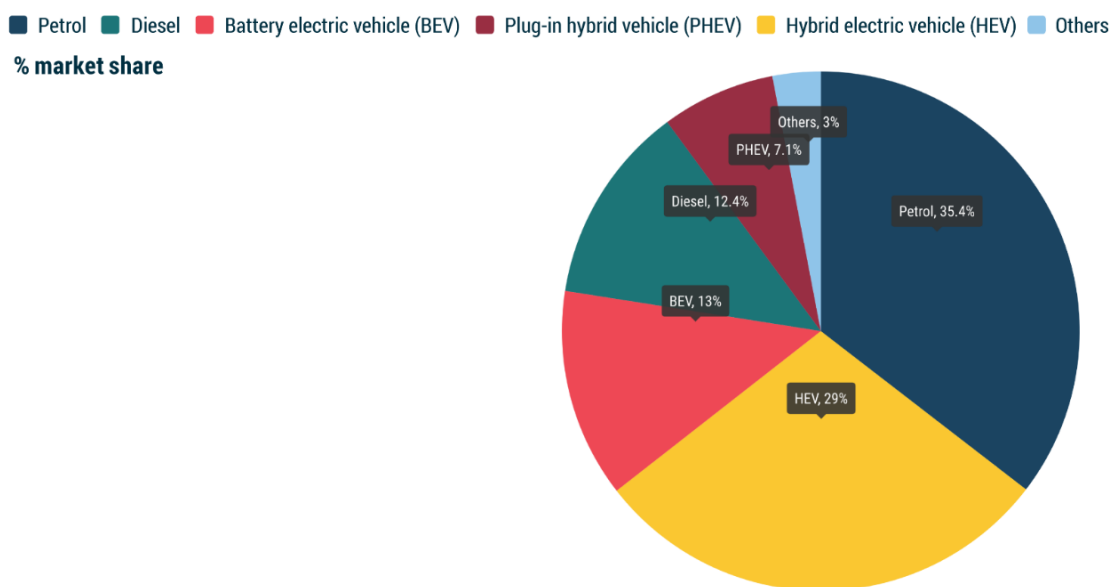
⁵² Cornet A., Heuss R., Schaufuss P., Tschiesner A., A road map for Europe's automotive industry, 2023. PDF, disponibile al link: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry/>

⁵³ Boom di auto elettriche e di marchi cinesi in Europa nel 2023: https://www.ilsole24ore.com/art/boom-auto-elettriche-e-marchi-cinesi-europa-2023-AFqtMXjC?refresh_ce (ultimo accesso 16/05/24)

Fonte: ACEA, 2023.

Dalla mappa si evince che gli stati dell'Europa settentrionale furono coloro che negli anni acquistarono più auto a carica elettrica ECV (Electric Charging Vehicles). Difatti, la distribuzione della quota di mercato vede Svezia, Finlandia, Danimarca e Germania come leader per questa tipologia di autoveicoli. Successivamente, Francia, Portogallo, Irlanda, Belgio e Austria al secondo posto con una percentuale di adozione tra il 20% e il 30%. Al terzo posto ci fu solamente la Spagna. Infine, con percentuali ancora più basse tra il 5% e il 9% di adozione ci furono l'Italia e alcuni paesi dell'est Europa, fino ad avere come fanalino di coda i restanti stati che presentano una percentuale di quota di mercato molto bassa⁵⁴.

Figura 26: "Immatricolazioni di nuove auto nell'UE per fonte di alimentazione".



Fonte: ACEA, 2024.

Questo grafico evidenzia le immatricolazioni di nuove automobili nell'Unione Europea per il mese di marzo 2024. Come si denota, i leader del mercato sono ancora le auto termiche a benzina, distanziate per poco ci furono le immatricolazioni delle autovetture full hybrid HEV, le quali già da tempo costituiscono la preferenza per i consumatori che

⁵⁴ Interactive map – Affordability of electric cars: Correlation between market uptake and annual net income: <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-affordability-of-electric-cars-correlation-between-market-uptake-and-annual-net-income/> (ultimo accesso 16/05/24)

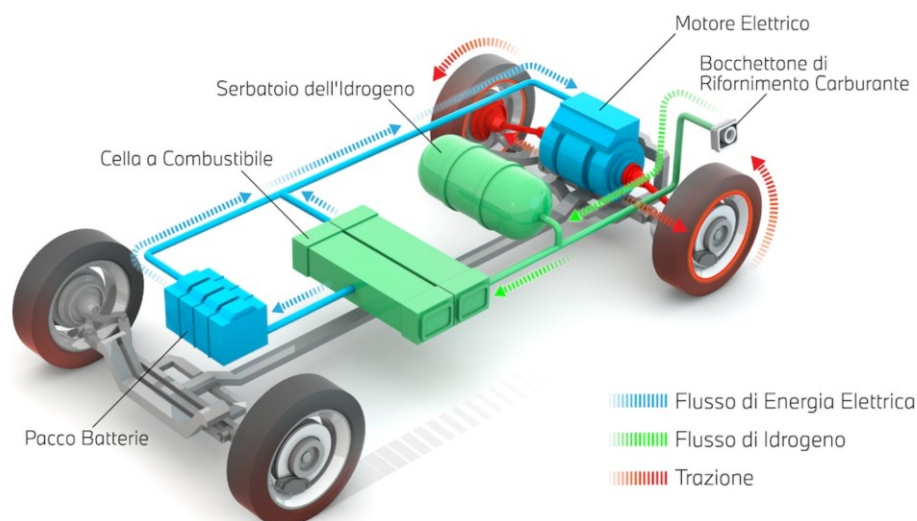
optano per un'autovettura più ecologica. Altro dato interessante furono le auto 100% elettriche (BEV) che superarono le immatricolazioni delle auto diesel; ciò denota che la tendenza di questi ultimi anni ad abbandonare l'auto diesel più inquinante, sostituendola con quella elettrica⁵⁵.

Questa fu l'evoluzione del mercato della mobilità sostenibile dal 2011 fino ad oggi, comprendendo anche la percentuale di quota di mercato mondiale di queste ultime fino a marzo del 2024.

2.2 L'auto a idrogeno: possibile auto del futuro o è ancora troppo presto

Si affronta ora quella che a detta di alcuni è definita come la vera auto del futuro: l'auto a idrogeno (FCEV, Fuel Cell Electric Vehicle). Oggi siamo ancora agli albori di questa mobilità che è in via di sviluppo; infatti, ci sono ancora diverse problematiche legate a questi motori però alcune case madre stanno già iniziando a produrre autoveicoli a idrogeno.

Figura 27: "L'auto a idrogeno come funziona".



⁵⁵ New car registrations: -5.2% in March 2024; battery electric 13% market share: <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-5-2-in-march-2024-battery-electric-13-market-share/> (ultimo accesso 16/05/24)

Fonte: BMW, 2024.

La figura dimostra il funzionamento dell'auto a idrogeno. In breve, l'idrogeno viene prodotto esternamente e immesso nell'autovettura tramite dei distributori sotto forma di gas liquido ed è come se fosse un rifornimento tradizionale, quindi più veloce. Successivamente, ci sono delle celle a combustibile dove l'idrogeno viene mescolato all'ossigeno e chimicamente si crea energia, la quale finisce alle ruote. Inoltre, questa energia temporaneamente viene immagazzinata all'interno di una batteria che, in un secondo momento verrà trasmessa alle ruote tramite dei motori elettrici e dalla marmitta uscirà unicamente acqua. È importante capire che l'energia viene prodotta all'interno dell'autovettura tramite le celle a combustibile. Inoltre, essendo dei veri e propri motori elettrici essi si possono ricaricare recuperando energia tramite la frenata. Per il loro funzionamento e la presenza delle batterie che alimentano il motore, queste auto a idrogeno rientrano nella categoria dei veicoli elettrici (ECVs)⁵⁶.

Utilizzare diverse tecnologie (ibrido, elettrico e idrogeno) per la mobilità, rappresenta la vera soluzione per ridurre l'inquinamento. Difatti, è fondamentale non concentrarsi su una sola forma di mobilità.

Attualmente, gli svantaggi ecologici sono legati alla produzione dell'idrogeno che richiede molta energia e anche al trasporto di quest'ultimo alle stazioni di servizio.

L'autonomia di un'auto a idrogeno è simile a quella dei veicoli 100% elettrici. Un vantaggio significativo è la rapidità del rifornimento, poiché per riempire un serbatoio di idrogeno si richiedono solo pochi minuti, come avviene per i veicoli a benzina o diesel. Tuttavia, la rete di stazioni di rifornimento è ancora limitata e in lenta espansione, in Italia sono solamente a Bolzano e a Mestre⁵⁷. Se questa rete dovesse crescere, gestire un veicolo a celle a combustibile sarebbe semplice quanto gestire un'auto con motore a combustione interna.

Inoltre, i sistemi a celle a combustibile sono ancora molto costosi, principalmente a causa del platino utilizzato come catalizzatore.

⁵⁶ Ibride plug-in & Co.: panoramica delle auto elettriche: <https://www.bmw.com/it/innovation/plug-in-ibride-e-altre-auto-elettriche.html> (ultimo accesso 14/05/24)

⁵⁷ Mobilità a idrogeno l'Europa ci crede, ma le infrastrutture sono carenti: <https://www.corriere.it/motori/news/cards/mobilita-idrogeno-l-europa-ci-crede-ma-infrastrutture-sono-carentimodelli-strategie/dove-sono-quantanti-sono-distributori.shtml> (ultimo accesso 16/05/24)

Le auto a idrogeno ad oggi sono poco diffuse, però i principali produttori hanno lanciato sul mercato le prime⁵⁸ auto come la Toyota Mirai, Hyundai Nexu, BMW iX5 idrogeno⁵⁹ e la Honda Clarity Fuel Cell, le quali hanno un costo medio intorno ai 70 mila euro. Da notare come anche per l'idrogeno, le auto asiatiche (giapponesi e sudcoreane) sono le più presenti anche in quest'ultima innovazione.

Inoltre, sono iniziati anche i primi progetti di Bosch Engineering e Ligier Automotive per portare l'idrogeno nel mondo del motorsport⁶⁰. Anche per il trasporto pesante sono stati progettati i primi TIR a idrogeno, presentati alla fiera Transpotec di Milano⁶¹.

In conclusione, le auto a idrogeno attualmente in commercio rappresentano i primi prototipi e le prime sperimentazioni, sia per i produttori che per i consumatori. Le case automobilistiche devono capire che effetti e impatti questa tecnologia possa avere sul mercato prima di fare completo affidamento su di esse. Per ora, si può presumere che in futuro l'offerta di motorizzazioni differenti sarà ampia e i consumatori potranno scegliere tra varie opzioni più sostenibili rispetto ad oggi.

2.3 L'auto a guida autonoma

Un'ulteriore innovazione che si sta sviluppando attualmente riguarda le auto a guida autonoma (AV autonomous vehicles), veicoli in grado di circolare per strada da soli o sotto la supervisione di un umano⁶². Tutto ciò è reso possibile grazie a un'innunerevole quantità di laser, radar e telecamere (LiDar che sta per light detection and ranging) presenti nell'autoveicolo. Queste tecnologie permettono di scansionare ciò che circonda il veicolo, tra cui il traffico, i pedoni, i pericoli fisici e di regolare rotta e velocità senza l'intervento di un umano ai comandi.

⁵⁸ Auto a idrogeno, tutti i modelli in commercio e quelli in arrivo: <https://it.motor1.com/features/488055/auto-idrogeno-modelli-in-vendita-in-arrivo/> (ultimo accesso 16/05/24)

⁵⁹ Bmw iX5 Hydrogen, abbiamo provato il suv elettrico con la Fuel Cell: <https://www.ilsole24ore.com/art/bmw-ix5-hydrogen-abbiamo-provato-suv-elettrico-la-fuel-cell-AFNw2TDB> (ultimo accesso 16/05/24)

⁶⁰ Bosch e Ligier sperimentano il motorsport a idrogeno: <https://www.ilsole24ore.com/art/bosch-e-ligier-sperimentano-motorsport-idrogeno-AFrIFDzD> (ultimo accesso 16/05/24)

⁶¹ Al Transpotec i camion del futuro: arriva il primo Tir a idrogeno: <https://www.ilsole24ore.com/art/al-transpotec-camion-futuro-arriva-prim-tir-idrogeno-AFvoazuD> (ultimo accesso 16/05/24)

⁶² What Are Self-Driving Cars? The Technology Explained: <https://www.forbes.com/sites/technology/article/self-driving-cars/?sh=121a6baf5e07> (ultimo accesso 17/05/24)

Ad oggi, ciò che si avvicina il più possibile ad una guida totalmente autonoma sono gli ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), essi sono dispositivi innovativi che permettono una protezione di tipo attiva per il conducente e i passeggeri, ma anche per pedoni e ciclisti. Viene definita protezione attiva perché aiuta a prevenire ed evitare gli incidenti a differenza dei sistemi passivi, come gli airbag, che offrono una protezione a incidente avvenuto⁶³. Il funzionamento degli ADAS avviene attraverso dei sensori che comunicando con il software a bordo vettura, monitorano la guida e intervengono in caso di necessità o emergenza.

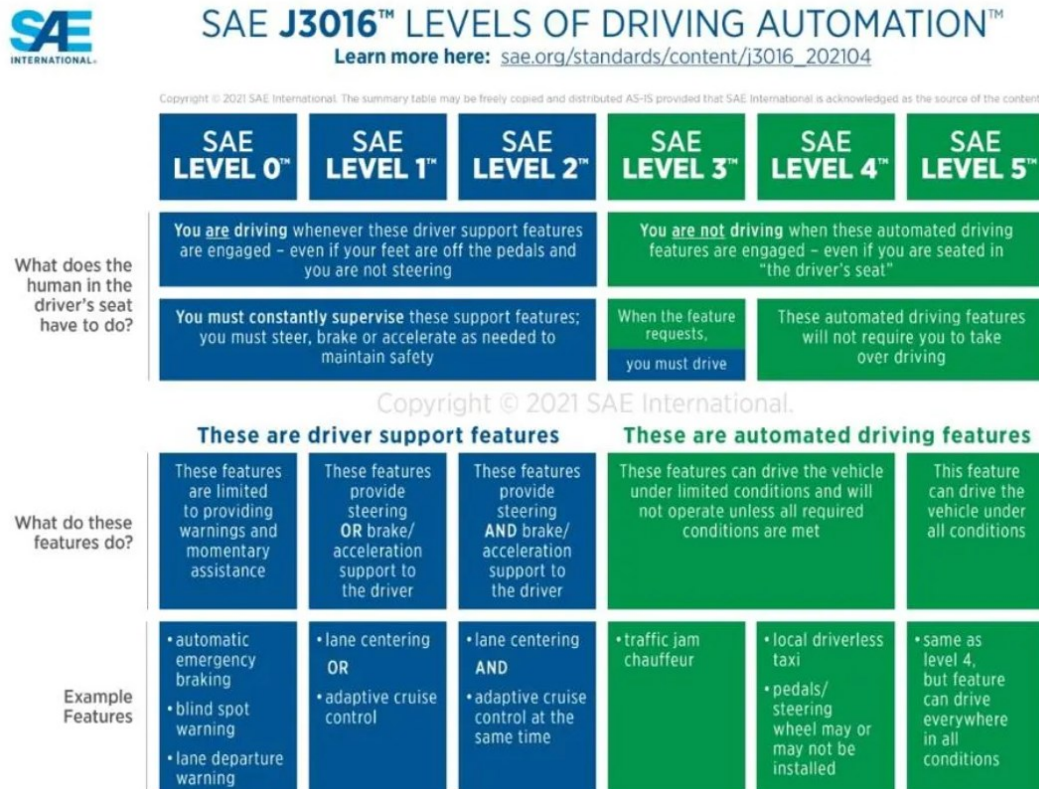
Inoltre, essi sono la base del funzionamento dei veicoli a guida autonoma ed è proprio in questo periodo che è iniziato il loro sviluppo e le prime implementazioni, come nel 2019 con la Tesla Model 3. Infatti, grazie alla specifica funzionalità *autopilot* permette all'automobile di avere il *Cruise Control* adattivo e il sistema di autosterzata⁶⁴.

Tuttavia, secondo la definizione della SAE (Society of Automotive Engineers), esistono sei livelli di guida automatizzata. Il primo livello comprende il pieno controllo di un veicolo da parte di un conducente umano, nel secondo il conducente è assistito da una tecnologia di sicurezza avanzata e man mano che si aumenta il livello di automazione, si arriva all'ultimo livello con un veicolo senza conducente e completamente autonomo; dove non è nemmeno necessario avere un volante e dei pedali a bordo. Ad oggi, non ci sono autoveicoli venduti alla massa in grado di raggiungere l'ultimo livello.

⁶³ Adas: cosa sono e come funzionano: <https://www.ayvens.com/it-it/blog/futuro-della-mobilita/adas-cosa-sono-come-funzionano/> (ultimo accesso 20/04/24)

⁶⁴ Autopilot e Funzionalità di Guida autonoma al massimo potenziale: https://www.tesla.com/it_it/support/autopilot#:~:text=Tutti%20i%20veicoli%20Tesla%20sono, sistema%20di%20Sistema%20di%20Autosterzata (ultimo accesso 20/04/24)

Figura 28: “Livelli di automazione di un autoveicolo”.



Fonte: SAE, 2021.

Nei livelli 0,1 e 2 (la parte blu dell'immagine), il conducente è al volante e ha il controllo, però viene aiutato da vari avvisi o dispositivi di sicurezza automatizzati, ad esempio dall'avviso di angolo cieco e la frenata automatica di emergenza. Dalla parte verde dell'immagine, quindi per i livelli 3 e 4, viene indicata una tecnologia dove il veicolo è a guida autonoma in determinate circostanze, ma può richiedere l'intervento di un conducente umano. Infine, nel livello 5 l'autoveicolo è interamente a guida autonoma e non gli si richiede l'intervento di un umano ai comandi. Questo è l'unico livello in cui un veicolo è considerato completamente autonomo.

Dal livello 3 in poi non è richiesto l'intervento umano alla guida, se non in situazioni specifiche dove possono insorgere problematiche o l'autoveicolo richiede esplicitamente che l'umano intervenga.

Gli esempi dove la tecnologia a guida autonoma interviene dal livello 1 sono, per la velocità di crociera adattiva in base alle condizioni del traffico o per la correzione del volante per il superamento involontario della linea della semicarreggiata⁶⁵.

Dal livello 3 l'intervento dell'uomo è sempre minore; difatti, abbiamo il pilota automatico per quando si è incolonnati nel traffico. Nel livello 4 impostando una meta vicina, l'auto porta i passeggeri a destinazione senza che ci sia qualcuno alla guida. Mentre nell'ultimo livello si imposta una destinazione lontana, magari anche mai raggiunta, e senza problemi l'autoveicolo porta i passeggeri a destinazione senza il minimo intervento umano. Ad oggi quest'ultimo punto sembra pura fantascienza.

Come anticipato all'inizio, il funzionamento di questi autoveicoli avviene tramite una serie di sensori, radar e telecamere che permettono il tracciamento di tutto ciò che avviene intorno. I dati raccolti alimentano i processori di bordo, che utilizzando dei software sofisticati e algoritmi di apprendimento automatico, vengono inviati segnali agli attuatori del veicolo per operare delle azioni appropriate come la frenata, la sterzata e l'accelerazione. Tutta la miriade di sensori permette di identificare ostacoli, pedoni, infrastrutture e ciò che si trova per strada. Tutto questo viene registrato dalle telecamere del veicolo e vengono anche mandati degli impulsi o segnali radar sugli oggetti circostanti. Pur essendo tecnologie avanzate, non sono completamente sicure e in alcune situazioni climatiche sfavorevoli possono perdere di efficacia⁶⁶.

Un primato che può vantare l'UE è di avere le strade più sicure del mondo, poiché nonostante il numero di autoveicoli a motore sia sempre in aumento si è calcolato che a fine 2019 le vittime della strada sono diminuite del 45% dal 2005. Nell'Unione si contano più o meno 49 vittime della strada per milione di abitanti ogni anno, mentre la media mondiale⁶⁷ è 182.

⁶⁵ Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles: https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/ (ultimo accesso 17/05/24)

⁶⁶ What Are Self-Driving Cars? The Technology Explained: <https://www.forbes.com/sites/technology/article/self-driving-cars/?sh=121a6baf5e07> (ultimo accesso 17/05/24)

⁶⁷ Auto industry remains the backbone of the European economy: <https://www.acea.auto/message-dg/auto-industry-remains-the-backbone-of-the-european-economy-new-pocket-guide-confirms/> (ultimo accesso 20/04/24)

Questo miglioramento è sicuramente attribuibile all'ampia ricerca e sviluppo portata avanti già dal 2018 dalle case madri per lo sviluppo della guida autonoma, in quanto essa introduce una maggiore sensoristica nelle vetture che supporta il conducente alla guida. Un esempio ne sono gli ADAS e se si affinerà questa tecnologia di guida autonoma, ci saranno strade ancora più sciure anche nei luoghi più trafficati al mondo come Cina e India.

Attualmente circolano per le strade pochi autoveicoli senza conducente o con il conducente pronto a porre delle azioni correttive. Ad esempio, Kodiak Robotics e Gatik, sono aziende che hanno flotte di camion commerciali a guida autonoma con autisti di sicurezza a bordo e percorrono un percorso prestabilito. I camion Kodiak sono dei Peterbilt 579EV elettrici e hanno un motore che sprigiona 670 hp (500kw) e hanno un tempo di ricarica minimo di 3 ore⁶⁸.

Anche May Mobility, dopo una sperimentazione di successo, ha recentemente lanciato un servizio di transito a Sun City, Arizona, utilizzando dei minivan Toyota Sienna con motore ibrido a guida autonoma e senza autista di riserva a bordo. Altri esempi di più scarso successo sono il servizio di taxi Cruise, facente parte di General Motors. Questo servizio di robotaxi a guida autonoma ha terminato la sua attività a causa di un incidente in cui uno dei suoi veicoli ha ferito un pedone. Mentre nel 2018 un robotaxi di Uber con a bordo un autista di sicurezza ha colpito e ucciso un ciclista a Tempe, in Arizona⁶⁹.

Passando ai vari pro e contro di questi autoveicoli, si può identificare come le auto a guida autonoma offrono vari vantaggi come la comodità, l'accesso alla mobilità per coloro che non possono guidare autonomamente, l'efficienza e la riduzione della congestione del traffico. Per le persone anziane, disabili e coloro che non hanno accesso ai tradizionali mezzi di trasporto pubblico, i taxi autonomi e altri veicoli a guida autonoma offrono una soluzione per raggiungere il luogo di lavoro, appuntamenti medici o per svolgere delle commissioni in totale comodità. Inoltre, esistono anche dei vantaggi economici in termini di riduzione dei costi.

⁶⁸ Peterbilt model 579 EV: <https://www.peterbilt.com/trucks/electric/579EV> (Ultimo accesso 17/05/24)

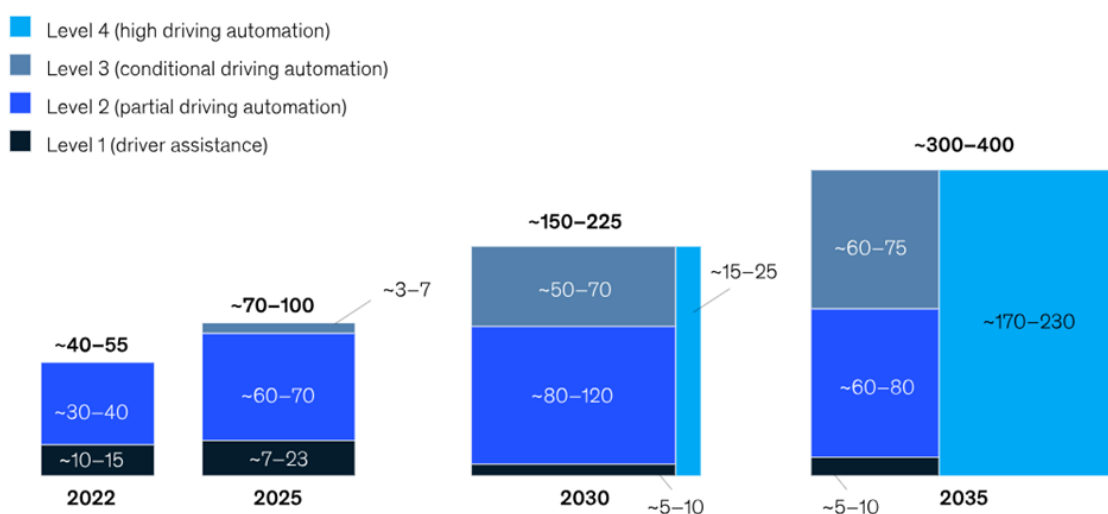
⁶⁹ What Are Self-Driving Cars? The Technology Explained: <https://www.forbes.com/sites/technology/article/self-driving-cars/?sh=121a6baf5e07> (ultimo accesso 17/05/24)

Questi veicoli possono funzionare quasi ininterrottamente perché non c'è bisogno di fermarsi per pranzare o riposare e inoltre è richiesto molto meno personale; in più ci sarebbe una potenziale diminuzione dei veicoli in circolazione, con una conseguente riduzione dell'inquinamento e del consumo energetico.

Sempre sul tema della sicurezza, non avendo questi veicoli la componente umana alla guida, si eliminano anche le distrazioni che il conducente può avere e teoricamente l'autovettura è sempre attenta a ciò che accade avendo telecamere e sensori costantemente attivi. D'altro canto, come visto, si causano ugualmente degli incidenti pericolosi e molti consumatori nel mondo non si sentono sicuri nell'acquistare questi autoveicoli. Altri svantaggi sono la riduzione del numero di personale con conseguente disoccupazione. Inoltre, se ci sono delle condizioni meteo critiche come nebbia, neve o sole che offusca le telecamere ci possono essere serie problematiche. Infine, i costi per lo sviluppo di queste tecnologie sono alti e richiedono degli investimenti ingenti che le case madri devono sostenere.

Come detto, questo è un argomento che troverà sviluppo nel futuro. Oggi si stanno creando le basi di questa innovazione. Uno studio dimostra che tra dieci anni gli autoveicoli a guida autonoma saranno in grado di generare dei ricavi tra i 300 e i 400 miliardi di dollari. Il grafico qui sotto ne mostra l'evoluzione ipotetica.

Figura 29: "ADAS e AV ricavi in US bilion \$".



Fonte: McKinsey & Company, 2023

Questo grafico analizza per livello di automazione della guida, quali saranno quei livelli a produrre il maggior numero di ricavi negli anni. Si nota che dall'anno prossimo una considerevole parte di ricavi saranno generati dal livello 2, esso rimarrà ancora fortemente presente nel 2030 insieme al livello 3, il quale aumenterà di rilevanza. Da notare come, nel 2030, inizia a essere presente anche la colonna del livello 4, mentre quella del livello 1 tenderà a scomparire. Nel 2035, la situazione vedrà una grossa parte di ricavi generata dal livello 4 e il restante sarà dato dal livello 2 e 3.

In questa analisi non compare il livello 5, quindi dove gli autoveicoli saranno interamente guidati dalla tecnologia senza la minima necessità dell'umano. Perciò dovremmo aspettare più di 10 anni per vedere questa innovazione al completo. Ovviamente queste sono previsioni ipotetiche senza un'accuratezza del 100%. Difatti, possono esserci delle differenze a causa di un'adozione più o meno veloce di questo tipo di guida⁷⁰.

Attualmente i sistemi di guida autonoma prodotti dalle case madri in commercio⁷¹ sono: il Full Self Driving di Tesla, il Super Cruise di General Motor e il Blue Cruise della Ford. Tesla fu una delle pioniere a montare il sistema di autopilot a bordo di un suo veicolo. Sempre da questo studio è emerso che, nel futuro, probabilmente questa tipologia di mobilità sarà destinata principalmente agli autoveicoli commerciali e all'uso di servizi come i taxi, meno per la mobilità privata.

In questo caso, è importante notare che sono principalmente gli Stati Uniti a essere pionieri e promotori di questa forma di mobilità. Anche la Cina, però, non è da meno; poiché continua a sviluppare e testare prototipi. Infatti, entrambi i paesi aspirano a diventare i leader mondiali in questa innovazione, per questo le aziende stanno accelerando gli investimenti in queste tecnologie.

⁷⁰ Deichmann J., Autonomous driving's future: Convenient and connected, in Ebel E., Heineke K., Heuss R., Kellner M. e Steiner F. PDF, disponibile al link:

https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/automotive%20and%20assembly/our%20insights/autonomous%20drivings%20future%20convenient%20and%20connected/autonomous-driving-future-convenient-and-connected_final.pdf?shouldIndex=false

⁷¹ What Are Self-Driving Cars? The Technology Explained:

<https://www.forbes.com/sites/technology/article/self-driving-cars/?sh=121a6baf5e07> (ultimo accesso 17/05/24)

2.4 L'evoluzione del settore automotive negli anni recenti

Si analizza ora la composizione del settore automotive tra il 2019 e il 2020.

Il settore si presentò alle porte del 2020 con importanti novità che provennero dagli anni precedenti. Già nel corso del 2019 all'interno del settore gli investimenti per la mobilità elettrica furono in continua crescita, questi investimenti furono motivati da un crescente interesse dei consumatori verso nuove forme di mobilità più sostenibile. Infatti, uno studio di Deloitte dimostra che il coinvolgimento dei consumatori italiani verso i veicoli elettrici e ibridi aumentò dal 58% del 2018 al 71% del 2019 ⁷².

Notiamo da subito questa forte propensione all'acquisto di veicoli alternativi ai classici motori termici (benzina e diesel), nonostante ciò, queste motorizzazioni rimasero ancora le più vendute. Però con uno sguardo al futuro si pensa che si registrerà una considerevole diminuzione di questi ultimi.

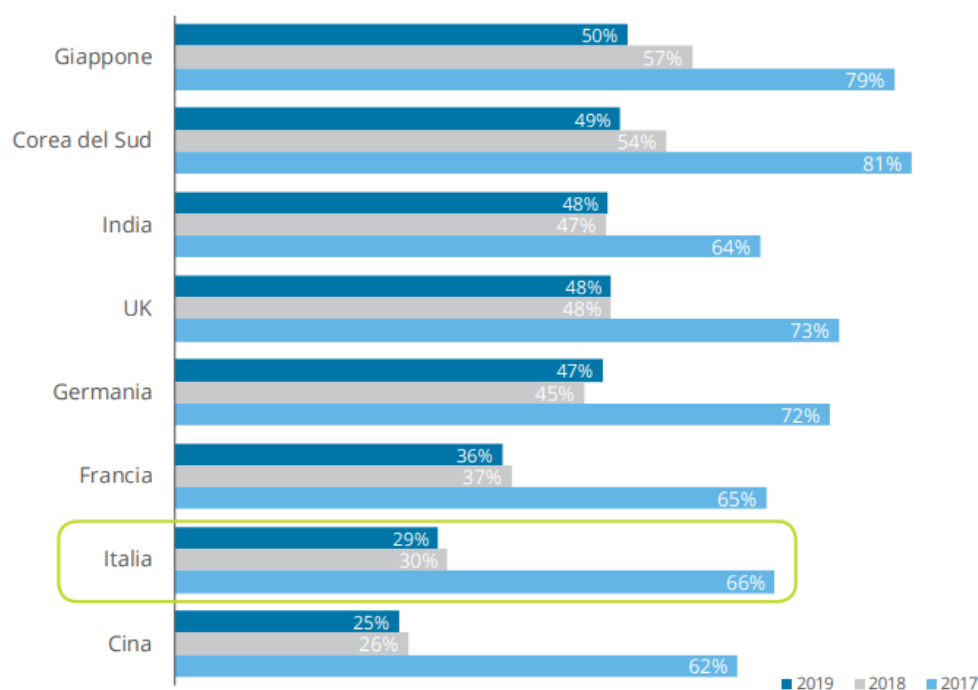
Studiando attentamente l'andamento del settore nel 2019 spiccano tre tematiche rilevanti: i veicoli a guida autonoma (AV), sicurezza e connettività ed infine l'auto elettrica ⁷³.

La guida autonoma è un argomento che divide i consumatori mondiali in due categorie: chi è fortemente interessato e approva questo sistema di mobilità e chi è fortemente scettico e frena questa innovazione.

⁷² L'impatto del Covid-19 sull'Automotive: <https://www2.deloitte.com/it/it/blog/italy/2020/coronavirus---automotive---giorgio-barbieri.html> (ultimo accesso 15/04/24)

⁷³ Barbieri G., L'auto del futuro, secondo i consumatori, in Onorato L. e Tirelli M. (a cura di), Per gli italiani è ibrida e sempre più connessa, 2019. PDF, disponibile al link: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/consumer-business/Automotive_Auto%20del%20futuro_Deloitte%20Italia.pdf

Figura 30: “Percentuale di consumatori che ritengono che le auto a guida Autonoma (AV) non saranno sicure”.



Fonte: Deloitte, 2019.

Questo grafico mostra un'analisi del mercato mondiale, evidenziando come alcuni consumatori di alcuni stati furono più favorevoli a voler utilizzare i veicoli a guida autonoma (AV) rispetto ad altri che ritennero questa innovazione ancora troppo poco sicura.

Tra i consumatori mondiali, quelli che ritennero questa tipologia di mobilità sicura furono in Cina, Italia e Francia; mentre il resto d'Europa rimane ancora diffidente sulla sicurezza di questi mezzi. Anche nell'est asiatico solo la Cina sembra accettare di far circolare le proprie autovetture ad AV, d'altro canto il Giappone e la Corea del Sud, che notoriamente sono grandi produttori di veicoli molto tecnologici e innovativi, trovano i loro consumatori fortemente perplessi in merito a questa mobilità.

In aggiunta, dal grafico si nota un'attitudine di generale decremento nel numero delle persone che ritengono i veicoli a guida autonoma poco sicuri. Esso mostra un rapido decremento, poiché coloro che restano dubbiosi a proposito di questa tecnologia nel 2017 furono circa il 60% della popolazione italiana, francese e cinese, mentre già dal 2018 la percentuale si dimezzò. Anche altri stati videro un notevole cambiamento di pensiero dei

loro cittadini. Tale cambiamento nell'opinione fu dovuto ad una maggiore divulgazione di campagne pubblicitarie nei vari media, basata su reali casi di successo e di progresso della tecnologia AV; ciò permise a molte persone di ricredersi sulla sua sicurezza e di capire come sia una tecnologia all'avanguardia che tutt'ora permette di rendere i viaggi in macchina più confortevoli e rilassanti.

Anche sotto l'aspetto dell'attenzione del conducente, il quale se si distrae, essendo l'AV composta da numerose telecamere e sensori costantemente puntati sulla strada, essa agisce prontamente per evitare incidenti⁷⁴.

Altra tematica in forte crescita per il 2020 è la sicurezza, in particolare come vengono normate le novità tecnologiche. Analizzando il settore emerge che i consumatori di tutto il mondo richiedono ai propri governi un ruolo più attivo per regolamentare le nuove tecnologie, sia quelle della guida autonoma sia per i nuovi mezzi che circolano per le strade. Così da avere delle strade più sicure.

Un'ulteriore tema che si sviluppò durante il 2019 fu la tendenza a preferire i principali brand del settore tech per equipaggiare i sistemi di *infotainment* (sistema multimediale) delle autovetture, in particolar modo per le automobili a guida autonoma ed elettriche. Questo perché i consumatori hanno una certa conoscenza dei marchi tecnologici, molto conosciuti sul mercato, e si fidano di più ad acquistare un'automobile dotata di un sistema di una nota casa produttrice tech rispetto ad una tecnologia OEM (*Original Equipment Manufacturer*) sviluppata internamente dalla casa madre⁷⁵.

Un esempio attuale è la Renault Megane E-Tech Electric, poiché questa automobile è dotata di molte tecnologie all'avanguardia di cui i consumatori sono già a conoscenza e rendono questo mezzo più pratico, da imparare ad usare, rispetto ad una tecnologia sviluppata *in-house* da Renault, che funziona con logiche differenti⁷⁶. Infatti, un consumatore sarà più propenso ad acquistare un modello con un Infotainment che sia equipaggiato con Apple car play o Android auto e dotato delle mappe di Google, rispetto

⁷⁴ Barbieri G., L'auto del futuro, secondo i consumatori, in Onorato L. e Tirelli M. (a cura di), Per gli italiani è ibrida e sempre più connessa, 2019. PDF, disponibile al link: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/consumer-business/Automotive_Auto%20del%20futuro_Deloitte%20Italia.pdf

⁷⁵ Ibidem nota 74, pag. 57.

⁷⁶ Renault Megane E-Tech Electric, le tecnologie di bordo: <https://www.ilsole24ore.com/art/renault-megane-e-tech-electric-tecnologie-bordo-AEUVo19> (ultimo accesso 24/05/24)

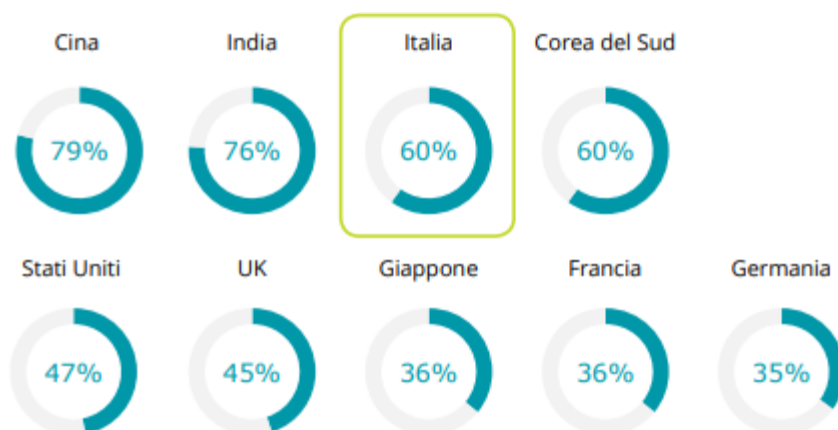
ad un sistema di casa Renault con un'interfaccia differente e meno comprensibile per chi lo usa. Questo particolare modello di Renault è equipaggiato con uno schermo sviluppato da LG e funziona con il sistema Android Automotive che permette la connessione con Apple car play e Android auto; ciò significa che è installato anche Google Maps.

Con queste funzionalità, lo schermo della macchina funziona esattamente come ogni smartphone e ciò rassicura il consumatore che ha la certezza di saperlo utilizzare e ha la comodità di non dover imparare un nuovo sistema. Questa modalità di impiego dei software e sistemi operativi sopra citati, viene utilizzata da tante altre case madre, come Mercedes e Volkswagen, poiché esse hanno intuito che i consumatori preferiscono utilizzare il display dell'automobile come se stessero utilizzando il loro smartphone di tutti i giorni.

Un'ulteriore considerazione è che una buona parte di consumatori non è nata nell'era digitale e quindi l'idea di dover imparare una nuova tecnologia per guidare un'automobile può essere un fattore che limita l'acquisto di quel particolare modello d'autoveicolo.

Sempre connesso all'argomento trattato qui sopra, un altro tema che si sviluppò nel 2019 riguarda la propensione all'acquisto dei consumatori per possedere una maggiore connettività a bordo vettura. Infatti, non tutti i consumatori di ogni stato furono propensi a pagare delle cifre aggiuntive per dotarsi di questa connettività.

Figura 31: “Percentuale di chi ritiene che una maggiore connettività a bordo porterà maggiori benefici”.



Fonte: Deloitte, 2019.

La figura mostra come i consumatori di Cina, India, Italia e Corea del Sud furono propensi ai cambiamenti e ritennero che una maggiore connettività a bordo comportasse maggiori benefici, inoltre i consumatori non si ritennero preoccupati in merito ai dati raccolti e utilizzati. Mentre i consumatori degli altri stati rimasero più cauti ad esplorare tutto ciò che il mercato ebbe da offrire.

Pertanto, da qui si apre un'altra possibile criticità legata al trattamento dei dati e alle possibili violazioni della privacy. In genere le informazioni che vengono usate per la connettività sono per lo più legate allo stato di manutenzione del veicolo, ai dati biometrici dei passeggeri e del proprietario ed infine la sua geolocalizzazione.

Quest'ultimi sono quelli che destano più incertezza, perché sono ritenuti dati sensibili e la loro diffusione o una conservazione non adeguata può comportare un rischio per il proprietario (ad esempio se un mal intenzionato riesce ad accedere alla posizione del veicolo si comprometterebbe la sicurezza del soggetto)⁷⁷.

Tali timori frenano i consumatori più diffidenti che, oltre a correre questo rischio, dovrebbero sostenere una spesa più elevata per acquistare un modello con più *optional* tecnologici.

Il motore elettrico è un altro tema che si diffuse a partire da inizio 2018 e che prese sempre più rilevanza, dato che l'elettrico fu considerato il vero protagonista del futuro della mobilità globale. Un numero crescente di consumatori considera l'acquisto di un veicolo elettrico, sebbene ci siano differenze globali di propensione tra i consumatori. Ovviamente la sostenibilità ambientale, l'inquinamento e le relative problematiche sono parte integrante di questa soluzione di mobilità.

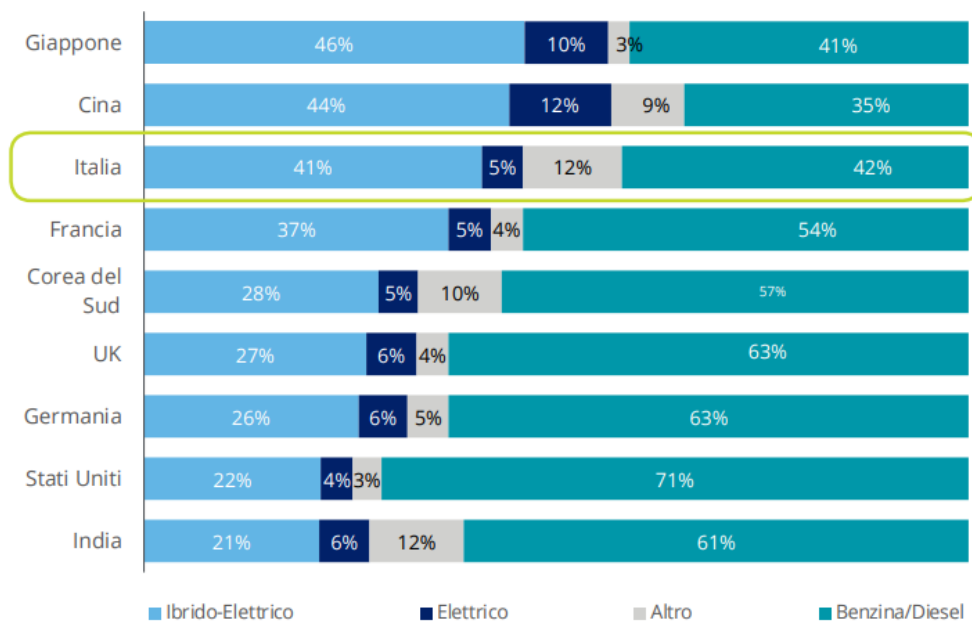
Ci sono alcuni stati che con le loro politiche green stanno spingendo sempre più consumatori verso l'acquisto di soluzioni ecologiche. Altri ancora, come Cina ed India, che a livello mondiale inquina più di tutti, sono molto arretrati per queste misure. Sempre per il 2019 una situazione differente si presenta in Europa, dove la quota di veicoli diesel è diminuita drasticamente e alcuni paesi annunciarono divieti di vendita di veicoli a benzina e diesel nei prossimi 20-30 anni.

⁷⁷ Barbieri G., L'auto del futuro, secondo i consumatori, in Onorato L. e Tirelli M. (a cura di), Per gli italiani è ibrida e sempre più connessa, 2019. PDF, disponibile al link: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/consumer-business/Automotive_Auto%20del%20futuro_Deloitte%20Italia.pdf

Nel mercato nord-americano, la transizione verso l'auto elettrica appare essere più lenta a causa di politiche ambientali più permissive e di pochi incentivi ecologici offerti dai governi. Inoltre, essendo produttori di petrolio è più difficile per loro abbandonare il motore termico, anche perché il costo del carburante è relativamente basso per i consumatori.

A livello globale, la quota di veicoli elettrici venduti e in circolazione impiegherà ancora molti anni per eguagliare quella dei veicoli a motore termico, anche considerando che i veicoli termici nel mondo superano 1,2 miliardi. La principale incertezza che ostacola la crescita esponenziale dei veicoli elettrici è la preoccupazione del pubblico riguardo alla durata delle batterie e ai tempi di ricarica lenti⁷⁸. Una soluzione di compromesso che può aiutare i consumatori ad avvicinarsi al mondo dell'auto elettrica sono i veicoli ibridi, che combinano un motore termico ad uno elettrico. Essi offrono una transizione più graduale verso la mobilità elettrica e possono essere la giusta via di mezzo per approcciarsi all'elettrico.

Figura 32: “Preferenze d’acquisto dei consumatori per il loro prossimo veicolo (tipologia di alimentazione)”.



⁷⁸ Ibidem, nota 77 pagina 65.

Fonte: Deloitte, 2019.

Anche questo grafico conferma le tendenze osservate finora. Come si può notare, Italia, Francia e Cina rimasero i paesi più inclini a preferire o a mostrare un forte interesse verso le novità. Un'altra nazione che si aggiunse a quelle più progressiste è il Giappone, che con Toyota, fu una delle prime a credere nelle potenzialità di questi nuovi motori ed infatti mise in commercio, ormai molti anni fa, la Toyota Prius uno dei primi veicoli ibridi.

Nella parte superiore del grafico, si osserva che le percentuali di coloro che preferirono acquistare un veicolo elettrico o ibrido furono praticamente uguali, se non addirittura superiori in alcuni casi, rispetto a coloro che preferirono veicoli a benzina o diesel. Questo fu un dato significativo per il mondo dell'elettrico, poiché le case madri compresero che ci fu una forte correlazione con i consumatori che gradirono questi nuovi prodotti. Tuttavia, nella metà inferiore del grafico, ci fu ancora una considerevole fetta di consumatori che continuarono ad acquistare veicoli a motore termico⁷⁹.

È importante che questa quota di consumatori si converta verso veicoli elettrici per contribuire a un mondo più pulito e privo di inquinamento. Certamente, in alcuni paesi più poveri come l'India e altri stati africani, questa transizione fu e sarà più difficile a causa delle limitate risorse economiche che impedirono e impediranno l'acquisto di questi veicoli.

Ciononostante, è essenziale che anche questi paesi avviino una transizione verso veicoli meno inquinanti, poiché sono tra i principali inquinatori globali. Senza una transizione parallela in tutto il mondo, gli sforzi per ridurre l'inquinamento in Europa e in altre regioni potrebbero risultare vani e non riuscire così ad aiutare il pianeta che è in forte difficoltà.

In conclusione, con l'avvento del 2020 i costruttori di autoveicoli ebbero davanti a sé una sfida molto impegnativa che li obbligò come sempre a osservare e seguire le preferenze del consumatore, per intuire quali potessero essere i prossimi passi da compiere durante l'anno. In primis dovettero comprendere che l'interesse per la guida autonoma aveva subito un brusco rallentamento globale e solamente quando ci saranno ampi passi in avanti da parte dei governi con delle normative adeguate, i consumatori saranno più

⁷⁹ Barbieri G., L'auto del futuro, secondo i consumatori, in Onorato L. e Tirelli M. (a cura di), Per gli italiani è ibrida e sempre più connessa, 2019. PDF, disponibile al link: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/consumer-business/Automotive_Auto%20del%20futuro_Deloitte%20Italia.pdf

inclinò a considerare la guida autonoma come una scelta d'acquisto. Anche per il tema della connettività a bordo e delle tecnologie usate per l'infotainment, le case madri dovettero seguire le preferenze dei consumatori per adottare tecnologie già conosciute e pratiche a questi ultimi.

Infine, per l'elettrico si vide una continua crescita di interesse da parte dei consumatori. Però per potersi affermare e avere una reale trasformazione del settore su scala globale, si richiedono ancora parecchi decenni. Quindi per i produttori fu importante considerare questi aspetti per il 2020 ed evitare di fare degli investimenti ingenti, che li avrebbero portati ad essere troppo avanti con i tempi.

3. IL SETTORE DURANTE LA PANDEMIA

Si analizza ora il 2020, gli ingenti investimenti in *R&D* che le case madri costantemente fecero per primeggiare nella realizzazione di autovetture a motore elettrico, con guida autonoma e iper-connesse permisero una netta trasformazione dell'intera *value chain* e alimentarono una competizione molto attiva nel settore.

È importante vedere l'evoluzione che nel tempo investì il settore automotive. Infatti, a fine 2019 il settore contò a livello Unione Europea una produzione di quasi 16 milioni di automobili e 2,2 milioni di veicoli commerciali leggeri e pesanti prodotti in 229 stabilimenti di assemblaggio e produzione in tutta l'Unione Europea⁸⁰. Mentre i dati a livello mondiale, sempre per il 2019, registrarono circa 67 milioni di auto e 25 milioni circa di veicoli commerciali prodotti globalmente⁸¹.

Per di più le case costruttrici fecero ampi sforzi per ridurre il loro impatto sull'ambiente, non solo creando veicoli che sprigionano meno emissioni di CO₂ nell'atmosfera, bensì cercarono di ridurre gli impatti agendo in primis sui processi produttivi⁸². Infatti, i dati in

⁸⁰ World motor vehicle production by country/region and type: <https://www.oica.net/wp-content/uploads/by-country-region-2020.pdf> (ultimo accesso 25/05/24)

⁸¹ OICA 2020 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/> (ultimo accesso 25/05/24)

⁸² Vitullo M., Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi, in Caputo A., Romano D. (a cura di). PDF, disponibile al link: https://www.isprambiente.gov.it/files2023/pubblicazioni/rapporti/rapporto_384_2023_le-emissioni-di-gas-serra-in-italia.pdf.

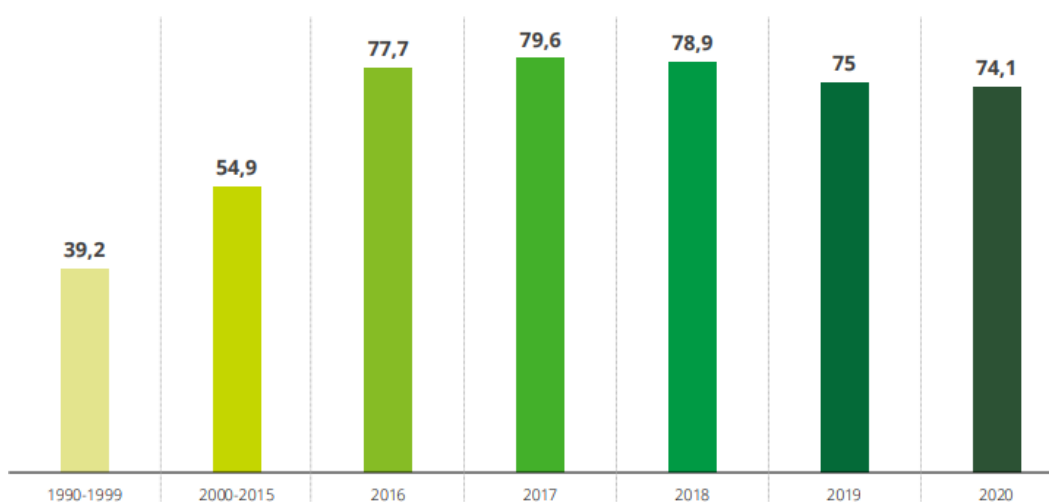
Italia a fine 2019 dimostrano che si ridusse all'incirca il 35% delle emissioni di CO₂ e il 44% dell'acqua utilizzata nella produzione dal 2005 a inizio 2020.

3.1 Il settore nel 2020: la pandemia da gennaio a marzo

Questo è il contesto con cui il 2020 si aprì, vediamo ora l'evoluzione che il settore ebbe durante l'arco dell'anno.

Per quanto riguarda il settore automobilistico, già prima di questa pandemia, si trovava in una situazione di lento peggioramento con un trend di vendite in decremento già dal 2018, proprio come mostra il grafico qui sotto.

Figura 33: “Numero di auto vendute nel mondo (1990-1999, in milioni di unità)”.



Fonte: Deloitte, 2020.

Come abbiamo visto anche nei capitoli precedenti, si può ben notare che le vendite di automobili iniziarono a vacillare già con la fine del 2017, mentre la produzione di autovetture fu costante o in crescita ed i numeri di veicoli prodotti furono più alti rispetto a quelli venduti. Questo creò un eccesso di offerta nel mercato che non giovò alle case madri, perché la domanda fu sempre in più lento declino.

Già attraverso questa breve analisi, fino a inizio 2020, si riscontra una difficoltà del settore automotive. Da qualche anno si stava registrando una differenza negativa tra domanda e

offerta di automobili, ma anche di autoveicoli in generale, che stava causando un eccesso di produzione con parecchi autoveicoli invenduti. Quindi questo cigno nero è piombato in un momento di difficoltà globale del settore⁸³.

Nel settore automotive, sin dai primi giorni del gennaio 2020 in Cina e successivamente in India si registrarono i primi, di una lunga serie, casi di contrazione di coronavirus⁸⁴. Infatti, la pandemia colpì per prima la Cina e già da gennaio si ritrovò costretta a chiudere gli stabilimenti produttivi e a prendere le prime contromisure per evitare la diffusione del virus. Questi stabilimenti produttivi sono una delle principali fonti di alimentazione della *supply-chain* mondiale e con la loro chiusura si crearono serie difficoltà a livello internazionale con scarsità di materiali per la produzione di parti componenti originali. Sempre per il mese di gennaio e parte di febbraio la situazione nel settore automotive in Europa, negli stati Uniti e nel resto del mondo fu regolare, con volumi di produzione costanti e in linea con il 2019.

Mentre, il decremento delle vendite si registrò in particolar modo in Cina ed in India, in questi stati ci fu una contrazione significativa del mercato tra l'8% della prima e il 13% dell'India⁸⁵. Nel momento in cui la Cina si trovò nel periodo peggiore con un troncamento delle vendite già da gennaio, nel resto del mondo si viveva ancora nell'incoscienza e nella non chiarezza degli avvenimenti e per tutto febbraio e gennaio le vendite furono in linea con quelle degli stessi mesi del 2019. Dopodiché con la fine di febbraio e i primi di marzo iniziava la diffusione del virus anche nel resto del mondo, segnando così l'inizio della pandemia da COVID-19 a livello globale e tutti noi sappiamo bene come fu questo periodo dal lato sociale ed economico.

Verso gli inizi di marzo la situazione vide una repentina inversione di fronte, con la rapida diffusione del virus in Europa e in nord America anche questa parte di mondo si trovò costretta ad una pronta chiusura di stabilimenti produttivi, concessionari e *showroom* con

⁸³ Barbieri G., From now on, in Tirelli M. (a cura di), L'automotive da oggi in poi, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/consumer-industrial-products/articles/from-now-on--l-automotive-da-oggi-in-poi---deloitte-italy---cons.html>

⁸⁴ Coronavirus, dal primo caso alla pandemia globale le tappe: <https://tg24.sky.it/mondo/approfondimenti/coronavirus-cina-tappe#08> (ultimo accesso 27/05/24)

un conseguente calo di immatricolazioni che toccò l'85% in Italia e aumentò nei mesi successivi⁸⁶.

In questo clima di forte instabilità e difficoltà, lo stato a farne le spese maggiori in Europa fu l'Italia a causa della rapida diffusione del virus che colpì le regioni centro-settentrionali le quali, tutt'ora, rappresentano il cuore del settore automotive italiano.

Altri stati fortemente colpiti furono Francia, Germania e Spagna, ognuno di essi con più o meno gravità a seconda del livello di misure precauzionali che adottarono e dalle tempistiche con cui fu imposto il *lockdown*. Anche per gli Stati Uniti il mese di marzo fu l'inizio della pandemia, ci fu una contrazione delle vendite del 40% rispetto a marzo 2019 e la chiusura dei concessionari destabilizzò i consumatori⁸⁷. Alcuni Stati nord-americani resero possibili le vendite di autoveicoli online, tramite l'e-commerce del concessionario, senza avere il contatto diretto con il venditore.

Essendo il settore degli autoveicoli al di fuori della sfera dei beni e bisogni primari (come lo sono i viveri, le medicine...), in quel preciso momento storico gli autoveicoli non rientrarono nei pensieri dei consumatori, i quali si ritrovarono a fronteggiare problemi ben più gravi. Appunto per questo molti consumatori optarono per tenere i veicoli che già possedevano, oppure valutarono quelli con diverse fasce di prezzo.

Nel marzo 2020 la produzione industriale in Europa è diminuita del 10,6% rispetto a febbraio 2020 e del 12,1% rispetto a marzo 2019. Il calo è perdurato per anche aprile 2020, quando la produzione industriale europea è diminuita del 18,2% rispetto a marzo 2020 e del 27,7% rispetto aprile 2019. Questa ha rappresentato la situazione più critica, dato che è stato il mese dell'inizio di tutto e fortemente destabilizzante, registrando un numero elevatissimo di cancellazione di ordini⁸⁸.

Analizzando le diverse industrie, quella con il maggior calo della produzione nei mesi di marzo e aprile 2020 fu l'industria automotive.

⁸⁶ L'impatto del Covid-19 sull'Automotive: <https://www2.deloitte.com/it/it/blog/italy/2020/coronavirus---automotive---giorgio-barbieri.html> (ultimo accesso 15/04/24)

⁸⁷ Cassa depositi e prestiti, L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione, in EY e Luiss Business School (a cura di), Settore Automotive e Covid-19 L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione Scenario, impatti, prospettive, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www.cdp.it/resources/cms/documents/Settore%20Automotive%20e%20Covid%2019.pdf>

⁸⁸ Saglietto M., L'industria automotive mondiale nel 2019 e trend 2020. PDF, disponibile al link: https://www.ansa.it/documents/1606296832526_industria_automotive_mondiale_2019_e_trend_2020_de_f2.pdf

3.1.1 Le prime riaperture nei mesi estivi del 2020

Grazie alla riapertura degli stabilimenti e delle attività commerciali nei mesi estivi, la situazione sembrava ritornare ad una precaria ripresa. Difatti, i consumatori si sentivano più fiduciosi verso il futuro e potendo uscire si recavano a compiere nuovi acquisti, seppur molto contingentati e cautamente. Il settore automotive, a partire da maggio, si stava riattivando e la produzione industriale europea registrò un recupero congiunturale dell'11,5%. A giugno continuò la ripresa che restò inevitabilmente lenta, con un dato congiunturale positivo del 9,6% e un decremento tendenziale del 11,3%; mentre per luglio ci fu una crescita del 4,1% su giugno e una flessione del 7,3% su luglio 2019.

Dal mese di agosto si è verificato un incremento del numero di immatricolazioni che risultavano in lieve rispetto a quelle dell'anno precedente e addirittura si registrava una crescita per il mese di settembre, sempre rispetto all'anno precedente.

Nonostante questo balzo in avanti dei mesi estivi, con l'arrivo dei mesi più freddi, il mondo ricadde in una spirale negativa di contagi e di rafforzamento delle misure contenitive⁸⁹.

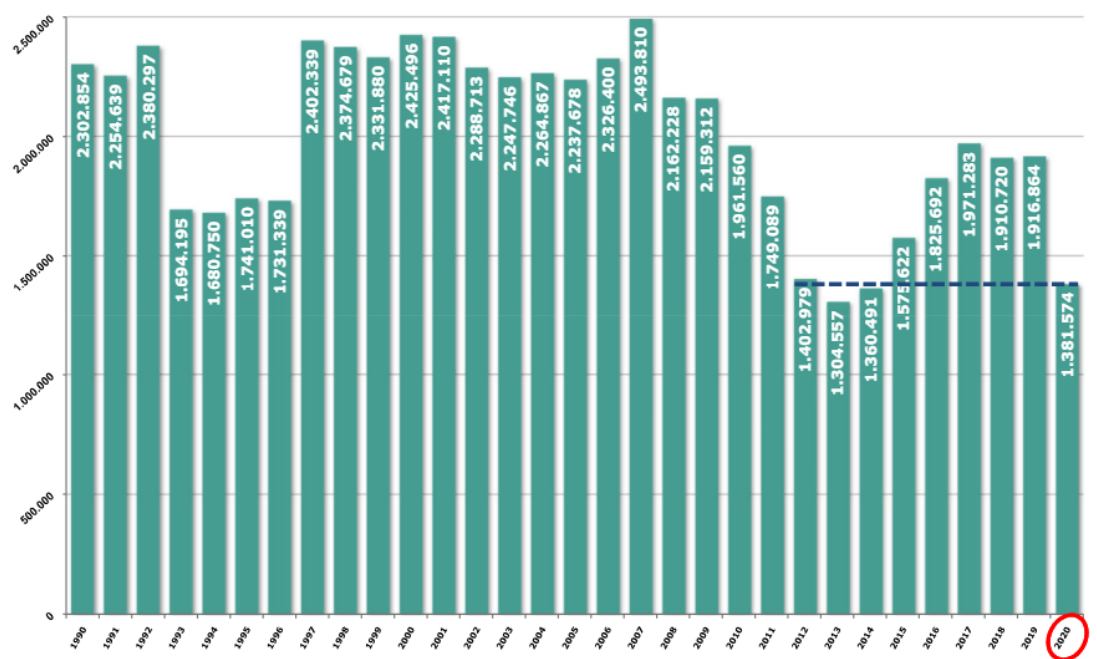
Il 2020 si concluse con dati negativi per il settore automotive sia dal lato della produzione, che delle vendite e di conseguenza anche per le immatricolazioni. Non bastarono i numeri positivi dei mesi estivi per rimanere sui livelli dell'anno precedente. Ad esempio, nell'intero continente europeo nel 2020, ci fu un calo di immatricolazioni che raggiunse il 24,3% e si fecero lo stesso numero di immatricolazioni che ci furono nel 1994⁹⁰.

Mentre in Italia, come mostra il grafico sottostante, le immatricolazioni furono solamente di 1,3 milioni di unità, dato che non fu così basso dalla crisi finanziaria del 2007/2008. Ciò dimostra quanto impattò il covid nel 2020 a livello europeo e italiano.

⁸⁹ Ibidem nota 88, pag. 65.

⁹⁰ L'Europa perde il 24,3% delle immatricolazioni, il 2020 è l'anno nero dell'auto: https://www.ilsole24ore.com/art/l-europa-perde-243percento-immatricolazioni-2020-e-l-anno-nero-dell-auto-ADwFeIEB?refresh_ce (ultimo accesso 27/05/24)

Figura 34: “Andamento storico del mercato italiano di autovetture”.



Fonte: UNRAE, 2020.

A livello mondiale il settore automotive registrò una contrazione di un terzo dei volumi di produzione, vendite e immatricolazioni⁹¹. Anche gli Stati Uniti calarono del 15% rispetto all’anno precedente, un risultato migliore rispetto alle previsioni che vennero fatte allo scoppio della pandemia⁹². Inoltre, negli Stati Uniti a causa delle difficoltà di approvvigionamento degli autoveicoli, il prezzo medio aumentò di circa 2 mila dollari americani. Anche per questo motivo i consumatori preferirono acquistare un mezzo usato, avendo così la certezza di una pronta disponibilità e di prezzi più contenuti⁹³.

Il 2020 si concluse con una performance negativa per il settore automotive, nettamente inferiore agli anni precedenti. Inoltre, la pandemia era nel suo pieno corso e stava opprimendo le case produttrici, i concessionari e tutti coloro coinvolti nella filiera

⁹¹ Il 2020 dell’auto si chiude con volumi in calo del 27,9% nell’anno del Covid: https://www.ilsole24ore.com/art/il-2020-dell-auto-si-chiude-volumi-calo-279percento-nell-anno-covid-AD0x5YBB?refresh_ce (ultimo accesso 27/05/24)

⁹² For the auto industry, 2020 was a horrible year — but it ended better than expected: <https://www.nbcnews.com/business/autos/auto-industry-2020-was-horrible-year-it-ended-better-expected-n1252892> (ultimo accesso 27/05/24)

⁹³ Centro Studi e Statistiche UNRAE, analisi del mercato autoveicoli in italia. Unrae, 2020. PDF, disponibile al link: https://unrae.it/files/Book%20UNRAE%202020_6038dbc8691a1.pdf

automotive. Difatti, per comprendere l'entità di questa crisi, la produzione mondiale di autoveicoli⁹⁴ nel 2019 si aggirò intorno ai 92 milioni di unità prodotte, mentre nel 2020 la produzione mondiale fu solamente di 77 milioni di unità.

3.1.2 Soluzioni e piani per la ripresa del settore automotive

Come visto in precedenza, tra le soluzioni e contromisure che si attuarono per mitigare i danni causati da questa crisi ci fu la possibilità di acquistare i veicoli direttamente online, senza avere il contatto diretto con il personale della concessionaria. Inoltre, furono introdotti degli incentivi governativi per favorire l'acquisto di autoveicoli. Ad esempio, in Italia entrò in vigore il decreto legge 17 marzo 2020 n.18 (anche detto "Cura Italia") il quale prevede agevolazioni e semplificazioni amministrative per i potenziali acquirenti di nuovi veicoli prorogando le tempistiche relative a tasse, assicurazioni, revisioni ed altro ancora⁹⁵.

Sempre in Italia, dal lato dell'offerta ci furono varie lamentele da parte di federazioni automobilistiche e non solo che richiesero molto più appoggio da parte del governo. In particolare, si riprende la lettera di Federauto (Federazione Italiana Concessionari Auto) rivolta al presidente del consiglio Giuseppe Conte, dove si chiedono aiuti concreti:

“Rappresentiamo 1.500 imprese italiane e più di 120.000 collaboratori, che attraverso il proprio lavoro contribuiscono ogni anno a generare il 3% del prodotto interno lordo del nostro Paese.

Il settore dell'automotive apporta ogni anno circa il 18% del totale delle entrate erariali dello Stato attraverso imposte dirette ed indirette come Iva, bollo e super bollo, accise sui carburanti e così via. [...] la nostra Federazione ha inviato al Governo un ventaglio di proposte concrete, tutte indirizzate a far ripartire un settore chiave dell'economia nazionale, con un evidente ritorno per la nostra economia e per le casse dello Stato.

Non vogliamo metterLa in difficoltà favorendo la nostra categoria piuttosto che altre, ma fra tutte le nostre proposte, ce n'è una che certamente gioverebbe alla totalità delle imprese

⁹⁴ World motor vehicle production by country/region and type: <https://www.oica.net/wp-content/uploads/by-country-region-2020.pdf> (ultimo accesso 25/05/24)

⁹⁵ Barbieri G., From now on, in Tirelli M. (a cura di), l'automotive da oggi in poi, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/consumer-industrial-products/articles/from-now-on--l-automotive-da-oggi-in-poi---deloitte-italy---cons.html>

italiane: la detraibilità IVA delle spese relative alle autovetture per imprenditori e professionisti.

L'Italia è l'unico Paese europeo in cui l'IVA non è completamente detraibile per aziende e professionisti, mettendo le imprese italiane in una posizione di difficoltà oggettiva rispetto ai competitor degli altri Paesi europei. Questa misura ridurrebbe i costi a carico di aziende e professionisti [...]”⁹⁶.

Questo estratto della lettera evidenzia ciò che i concessionari italiani richiesero al momento, cioè di essere ascoltati e di ottenere delle semplici agevolazioni in merito alla detraibilità dell'IVA per le spese sulle autovetture per i liberi professionisti. Questa cosa avrebbe giovato a molti consumatori, e oltre che a tutti i settori e favorito, inoltre, la ripresa dell'economia italiana.

Sempre in Italia ci fu un'altra proposta per aiutare il settore portata avanti da UNRAE (Unione Nazionale Rappresentanti Autoveicoli Esteri), con la quale Michele Crisci, in qualità di presidente dell'associazione, propose al governo vari incentivi per ravvivare il settore come:

- “-Ecobonus: introduzione terza fascia (emissioni 61-95 g/km di CO₂) e aumento importi unitari degli incentivi seconda fascia (21-60 g/km CO₂), con aumento dotazioni fondo (fino al 2021);
- ecomalus: sospensione temporanea (solo per il 2020);
- bonus stock (cumulabile con ecobonus), per agevolare ripartenza del mercato (solo per il 2020);
- riallineamento fiscale agli standard degli altri Paesi UE sui veicoli aziendali nuovi (misure strutturali per veicoli aziendali e partite IVA): aumento detraibilità IVA al 100%, aumento tetto costo deducibile fino a € 50.000”⁹⁷.

Tutto ciò fu fatto con l'obiettivo di aiutare il settore automotive, proponendo azioni concrete per risollevarlo e cercare di tornare alla normalità il prima possibile. Oltre ad

⁹⁶ Lettera aperta dei concessionari di autoveicoli al Presidente del Consiglio dei Ministri, Giuseppe Conte, pubblicata sul Corriere della Sera: <https://www.federauto.eu/2020/05/lettera-aperta-dei-concessionari-di-autoveicoli-al-presidente-del-consiglio-dei-ministri-giuseppe-conte-pubblicata-sul-corriere-della-sera/> (ultimo accesso 21/04/24)

⁹⁷ Azzerato il mercato delle autovetture in Italia per il Covid-19. UNRAE stima per aprile un -97%/-98%, un evento senza precedenti: <https://www.unrae.it/sala-stampa/altri-comunicati/4977/azzerato-il-mercato-delle-autovetture-in-italia-per-il-covid-19-unrae-stima-per-aprile-un-97-98-un-evento-senza-precedenti> (ultimo accesso 21/04/24)

UNRAE e Federauto ci furono altri tentativi, di vari enti e organizzazioni, che si fecero sentire per poter attuare delle soluzioni che dessero dei chiari ed espliciti risultati per la situazione del momento.

Questa crisi impose alle imprese di diventare mutevoli e flessibili a questi cambiamenti, si richiese, inoltre, di cambiare il modello di business. Coloro che furono più rapidi a rispondere a questi cambiamenti repentini e in grado di attuare delle strategie efficaci furono premiati dal mercato. Questa situazione senza precedenti diventò un motore potente di trasformazione per i canali di vendita, portando a una serie di idee e approcci strategici volti a migliorare la flessibilità e le prestazioni commerciali. Alcune di queste soluzioni⁹⁸ adottate a livello mondiale inclusero:

- sostegno alla concentrazione e al consolidamento dei gruppi di distribuzione per migliorare l'efficienza della catena di approvvigionamento, sfruttando al massimo le economie di scala e riducendo i costi fissi;
- riduzione degli stock di veicoli nei punti vendita attraverso un approccio più orientato alla domanda e una maggiore collaborazione con i fornitori per rendere la catena di approvvigionamento più flessibile e reattiva;
- transizione da un modello di vendita basato sull'offerta di veicoli in pronta consegna a uno più incentrato sulle esigenze dei clienti, stimolando la domanda di mercato ed evitare eccessi di offerta sulla domanda di autoveicoli;
- migrazione da una strategia di marketing incentrata sulla vendita all'adozione di un approccio più personalizzato, concentrato sull'esperienza del cliente sia in fase di acquisto che post-vendita;
- implementazione di un modello multicanale per coprire tutti i punti di contatto con i clienti lungo il loro percorso di acquisto, sfruttando le nuove tecnologie digitali e semplificando il processo di acquisto online per i veicoli nuovi;

⁹⁸ Barbieri G., From now on, in Tirelli M. (a cura di), l'automotive da oggi in poi, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/consumer-industrial-products/articles/from-now-on--l-automotive-da-oggi-in-poi---deloitte-italy---cons.html>

- consolidamento del ruolo delle concessionarie come punto di contatto diretto con i clienti finali, con un'integrazione più stretta dei sistemi informativi e l'uso di strumenti avanzati per l'analisi dei dati.

La storia insegna che dai momenti di maggiori difficoltà nascono le esigenze di cambiare e di essere creativi nel trovare nuove soluzioni. Quest'ultime possono mettere in discussione le logiche di mercato che erano valide fino al giorno prima, creare un mercato diverso dove chi è pronto al cambiamento e lo accoglie come uno stimolo di miglioramento o di sviluppo della propria azienda ne otterrà i maggiori frutti⁹⁹.

Studiare il comportamento di consumatori e delle case madri consente, in questo quadro, di capire come e quanto questo fenomeno abbia avuto delle ripercussioni sulla transizione verso una mobilità più sostenibile.

Inevitabilmente questa crisi coinvolse anche la mobilità elettrica. Difatti, essendo la Cina il principale produttore mondiale di batterie per autoveicoli ed essendo stato anche il primo paese colpito dalla pandemia, il blocco della produzione e distribuzione implicò forti ripercussioni sulla supply chain mondiale comportando una diminuzione dei volumi di vendita per mancanza di prodotto e rallentando la crescita del mercato. Questo rallentamento creò dei ritardi nel lancio di nuovi modelli elettrici e ibridi, ciò fece slittare anche gli investimenti, poiché furono negativamente condizionati dalla contrazione dei margini di profitto e di liquidità causati dal ridotto numero di vendite.

Ciò creò più incertezze per quanto riguarda lo sviluppo e la trasformazione del settore della mobilità verso sistemi più rispettosi dell'ambiente.

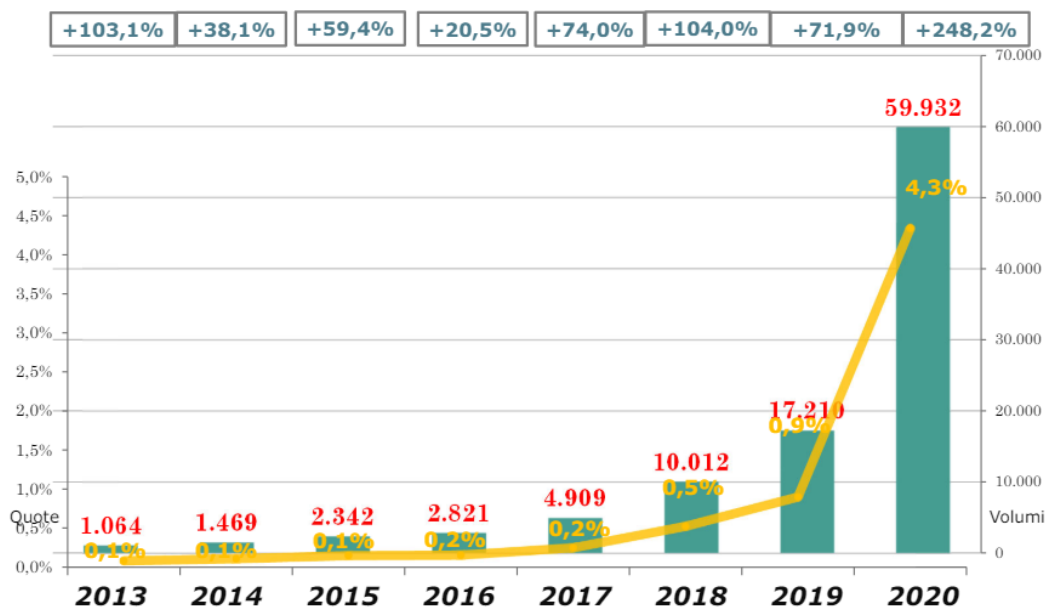
Tra le incertezze, dal lato dei consumatori, ci furono alcuni elementi a sfavore della mobilità sostenibile, come ad esempio prezzi di listino più alti rispetto alla media tra tutti gli autoveicoli. In questo clima di forte instabilità, come anticipato prima, vari governi promossero degli incentivi, anche per auto a motore termico, per risollevare il mercato delle automobili.

⁹⁹ Foglio A., Change management come strategia d'impresa governare futuro e cambiamenti e tramutarli in opportunità, FrancoAngeli/MANUALI, Milano 2011.

3.1.3 Impatti del COVID-19 sulle scelte dei consumatori nel 2020

A seguito delle proposte e dell'approvazione da parte del Parlamento italiano degli incentivi per rilanciare l'economia e per stimolare le vendite di autoveicoli, in particolar modo quelli a mobilità sostenibile quindi elettrici e ibridi (ECV), nel 2020 in Italia, si registrò una crescita esponenziale delle immatricolazioni di questi ultimi come mostrano i grafici sottostanti.

Figura 35: “Immatricolazione automobili elettriche (ECV) in Italia nel 2020”.



Fonte: UNRAE, 2020.

Il grafico, come già accennato sopra, mostra l'andamento in Italia delle immatricolazioni delle autovetture elettriche e ibride plug-in. È interessante notare come nell'anno dello scoppio della pandemia, i consumatori siano stati estremamente propensi ad acquistare queste forme di mobilità sostenibile, rispetto agli anni precedenti: nel 2018 si registrarono circa 10 mila unità immatricolate che salirono poi a 17 mila unità nel 2019.

Nel 2020 si ebbero quasi 60 mila unità immatricolate. Una delle possibili spiegazioni per la crescita del 2019 è riconducibile agli incentivi statali come l'Ecobonus, il quale fu in vigore a partire da marzo dello stesso anno¹⁰⁰. Con lo stanziamento di 60 milioni di

¹⁰⁰ Ecobonus auto, al via da marzo con 20 milioni. Più tempo alle case costruttrici: <https://www.ilsole24ore.com/art/bonus-auto-via-marzo-20-milioni-piu-tempo-case-costruttrici-ABHDyaXB> (ultimo accesso 29/05/24)

euro, esso permise un incremento di circa 7 mila unità di immatricolazioni rispetto all'anno precedente. Gli incentivi statati rimasero validi anche per l'anno 2020, infatti vennero stanziati 70 milioni di euro, in questo caso però la crescita registrata fu esponenziale rispetto all'anno precedente¹⁰¹.

Questa crescita è spiegabile in parte grazie agli incentivi statali che aumentarono, ma anche il lockdown, causato dalla pandemia, ha agevolato la mobilità sostenibile. Quest'ultimo ha permesso ai consumatori italiani, e non solo, di porre maggiore attenzione verso la salvaguardia del pianeta. Essi si sono resi conto di come i trasporti causino un elevato numero di emissioni di CO₂ per questo, una parte dei consumatori ha agito attivamente per ridurre le emissioni da loro stessi provocate con il loro spostamento quotidiano, valutando le opzioni disponibili nel settore automotive.

Per fare un acquisto più consapevole optando per una mobilità più sostenibile, hanno verificato quali *brand* avessero prodotti o fornissero servizi con un impatto negativo sull'ambiente e sulla società, evitando quindi l'acquisto da questi ultimi.

Questa propensione era già presente nell'animo dei consumatori più attenti da qualche decennio, sviluppatasi però in particolar modo con la pandemia del 2020. Dato che negli svariati mesi in cui tutto il mondo si è fermato per il lockdown, l'inquinamento globale ha avuto una battuta d'arresto che ha permesso alla natura di crescere più sana e rigogliosa e anche la fauna aveva ripopolato zone che erano ormai da tempo poco sicure. Per questi motivi dal 2020 è cresciuto considerevolmente il numero di consumatori *Eco Active*, ossia coloro che si sentono responsabili, con le loro azioni di acquisto nei confronti dell'ambiente, Di conseguenza, stanno cambiando anche le loro abitudini di acquisto per sostenere i marchi che prestano maggior attenzione all'ambiente e sono più ecologici.

Un altro aspetto da considerare è che i consumatori *Eco Active*, prediligendo prodotti che non danneggiano l'ambiente, devono acquistarli da aziende che li producono e distribuiscono in maniera differente dalle altre. Infatti, le aziende per offrire dei prodotti più sostenibili devono affrontare dei costi maggiori e di conseguenza il prezzo di vendita sarà più elevato. Per queste motivazioni, il target di consumatori *Eco Active* si caratterizza per la prevalenza di persone senior, essi hanno disponibilità economiche maggiori. Anche

¹⁰¹ Centro Studi e Statistiche UNRAE, analisi del mercato autoveicoli in Italia. Unrae, 2020. PDF, disponibile al link: https://unrae.it/files/Book%20UNRAE%202020_6038dbc8691a1.pdf

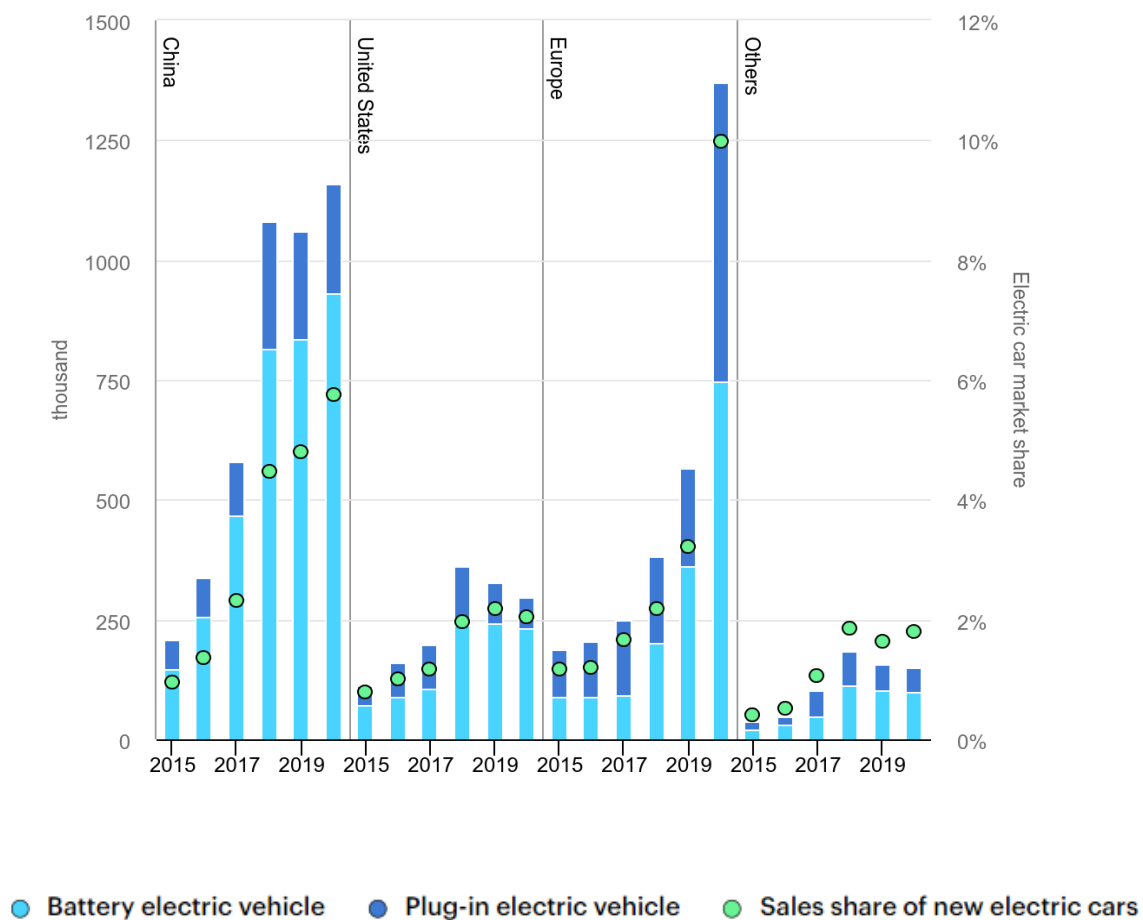
se, il target di consumatori che si espone maggiormente tramite social, è formato da persone che vanno dalla tarda adolescenza fino ai 25/30 anni e hanno meno disponibilità economica per poter cambiare in toto le loro abitudini di acquisto. Questo target è maggiormente interessato a queste tematiche, perché se le problematiche legate all'inquinamento continueranno e aumenteranno, il loro futuro sarà decisamente compromesso¹⁰².

Un elemento importante per questo tema è il fatto che i consumatori attribuiscono le cause di queste problematiche ambientali alle aziende e ai governi dei vari Stati secondo loro, se il cambiamento partisse dall'alto l'impatto ambientale avrebbe una consistenza minore. In aggiunta, tramite delle stime, si pensa che entro il 2025 il segmento di persone ecologicamente attive raggiungerà il 40% di tutta la popolazione a livello mondiale; per questi motivi, è molto importante che le aziende continuino a fare investimenti per essere il più *eco-friendly* possibile e per agire attivamente alla lotta contro il cambiamento climatico.

I consumatori Eco Active non si sono sensibilizzati solamente in Europa; infatti, questo è un fenomeno di dimensioni globali e ha permesso ai consumatori di tutto il mondo di indirizzare diversamente i loro acquisti. Come si nota dal grafico sottostante, questo fenomeno ha avuto un impatto maggiore in Europa, però si riscontrano forti crescite anche in Cina, ma meno negli Stati Uniti.

¹⁰² Giornata dell'Ambiente: italiani tra buoni propositi e azioni limitate:
<https://www.gfk.com/it/stampa/giornata-mondiale-ambiente-gli-italiani-tra-buoni-propositi-e-azioni-ancora-poco-incisive> (ultimo accesso 29/05/24)

Figura 36: “Immatricolazioni di auto elettriche e quota di mercato globale, 2015-2020”.



Fonte: IEA, 2021.

Dal grafico, si può ben notare che la crescita esponenziale delle immatricolazioni dei veicoli elettrici e ibridi plug-in avvenne a livello mondiale. La crescita maggiore ci fu in Europa e al secondo posto troviamo la Cina che registrò dei valori superiori al 2019. Dopo cinque anni di rapida crescita, l’Europa è riuscita a raggiungere la quota del 10% delle vendite di nuove automobili elettriche e a superare la Cina che ne registrò solamente il 6%. Un dato che non è altrettanto positivo riguarda il resto del mondo e gli Stati Uniti, i quali registrarono un piccolo decremento fu determinato da una riduzione degli incentivi federali a causa del raggiungimento del limite dei crediti di imposta fissati dal governo, i quali furono elargiti nella loro quasi totalità per le immatricolazioni di autoveicoli di Tesla

e General Motors, che registrarono il maggior numero di veicoli venduti negli Stati Uniti nell'anno¹⁰³.

Nonostante il 2020 fu un anno difficile, caratterizzato dalla pandemia, una nota positiva riguarda la mobilità sostenibile che proprio nel 2020 raggiunse la quota di 10 milioni di unità di auto elettriche nel mondo¹⁰⁴. Per di più, queste ultime sono aumentate del 70% a livello mondiale e ciò segna un traguardo importante per questa mobilità. Aver raggiunto questi dati molto significativi e per giunta nell'anno della pandemia, permette di capire l'importanza di questa forma di mobilità e di quanto i consumatori la stiano apprezzando e preferendola rispetto a quella tradizionale. Poiché molti Stati nel mondo, come l'Italia, hanno emanato incentivi per favorire gli ECV e dato che queste automobili presentano un costo totale di proprietà inferiore nel lungo periodo, anche il numero di immatricolazioni di autoveicoli leggeri e pesanti è aumentato nel 2020, sebbene i loro valori non siano riportati nel grafico.

In conclusione, nel 2020, il settore automotive a livello mondiale ha subito una contrazione nel numero di autoveicoli prodotti, venduti e immatricolati. Nonostante ciò, l'anno ha segnato un momento di svolta per la mobilità elettrica e ibrida che ha visto un forte apprezzamento da parte dei consumatori, i quali hanno iniziato ad acquistarle in larga misura. Ciò significa che il numero di questi autoveicoli prodotti e venduti sarà in costante incremento.

3.2 Andamento nell'anno 2021 e impatto sui consumatori e costruttori

Si vuole analizzare ora quanto accaduto durante l'anno 2021, esaminando gli avvenimenti, gli impatti sui consumatori e come è cambiato il rapporto con le case madri. Il 2021 doveva essere l'anno della ripresa, e in parte, lo è stato, tranne per alcuni aspetti che lo hanno condizionato negativamente, come la crisi dei semiconduttori e la continua pressione per la transizione verso l'elettrico.

¹⁰³ Global Electric car registrations and market share, 2015-2020: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-registrations-and-market-share-2015-2020> (ultimo accesso 29/05/24)

¹⁰⁴ International Energy Agency, Global EV Outlook 202: Accelerating ambitions despite the pandemic. PDF, disponibile al link: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcba637/GlobalEVOutlook2021.pdf>

La crisi dei semiconduttori ha origine già nei primi mesi del 2020, quando la chiusura degli stabilimenti produttivi nell'Est asiatico, in particolare in Cina, Taiwan e Corea del Sud, ha colpito il 90% dei fornitori globali di componenti per il settore automotive, soprattutto per la fornitura di batterie, prodotti tecnologici e semiconduttori. La mancanza di questi ultimi ha causato la crisi dei microchip, poiché i semiconduttori sono dei componenti fondamentali per la loro realizzazione, utilizzati in grandi quantità negli autoveicoli per il funzionamento delle componenti tecnologiche e in tutti i prodotti elettronici, come smartphone, smart tv e elettrodomestici. Ciò permette di comprendere l'importanza che rivestono questi prodotti per molti settori¹⁰⁵.

Durante tutto il 2020, quando le produzioni e le richieste erano minime, non ci sono state grosse problematiche. La situazione è cambiata nel 2021, poiché la domanda di mercato aveva subito un incremento e gli stabilimenti produttivi, non essendo ancora interamente operativi per le restrizioni legate al covid, non riuscivano a soddisfare la domanda di mercato. Questo aveva creato dei rallentamenti nella produzione degli autoveicoli con tempi di consegna stimati oltre i 6 mesi dalla data dell'ordine. Ciò è dovuto all'aumento della domanda di prodotti elettronici da parte dei consumatori per poter svolgere la didattica a distanza (DAD) e per i maggiori margini di profitto che i produttori di chip ottenevano soddisfacendo l'industria elettronica rispetto a quella automobilistica, il settore automotive fu quindi penalizzato ricevendo meno chip¹⁰⁶.

La situazione che ha caratterizzato il settore nel 2021, si è riflessa anche sulle case madri, poiché queste hanno dovuto adeguarsi per sopravvivere a questo periodo di crisi, con impatti significativi sui consumatori e sulle loro scelte.

Ad esempio, molte case automobilistiche come Toyota, Volkswagen e il gruppo Stellantis, avevano bloccato la produzione o rimandato l'uscita di nuovi modelli¹⁰⁷. Si stima che nel 2021 più di 9,5 milioni di automobili non siano state prodotte in tutto il mondo a causa

¹⁰⁵ Semiconduttori: cosa sono e cosa servono: <https://www.ayvens.com/it-it/blog/news-motori/semiconduttori-cosa-sono-cosa-servono/#:~:text=La%20presenza%20dei%20semiconduttori%20nei,di%20tutti%20i%20dispositivi%20elettronici> (ultimo accesso 1/06/24)

¹⁰⁶ Wu, X., Zhang, C. and Du, W., *An Analysis on the Crisis of "chips shortage" in Automobile Industry Based on the Double Influence of COVID-19 and Trade Friction*, Journal of Physics: Conference Series (2021), Vol. 1971, No. 12100

¹⁰⁷ Industria dell'auto. La carenza di chip blocca la produzione: <https://www.avvenire.it/economia/pagine/la-carenza-di-chip-blocca-la-produzione> (ultimo accesso 1/06/24)

della carenza di materiali, creando una forte discrepanza tra domanda e offerta di mercato¹⁰⁸. Di conseguenza, i consumatori furono costretti ad acquistare degli autoveicoli nuovi a prezzi più elevati, come negli Stati Uniti che gli acquirenti dovettero pagare fino a 5 mila dollari in più per acquistare un veicolo nuovo. Molti consumatori insoddisfatti invece optarono per comprare delle auto a km 0, usate o disponibili in pronta consegna. Tuttavia, con l'aumento della domanda in questo mercato, si registrava una considerevole crescita dei prezzi fino ad un 33% in più¹⁰⁹. Inoltre, rispetto agli anni precedenti, le automobili usate venivano vendute più rapidamente facendo crescere il mercato dell'usato del 10%. Questo impattava negativamente sui consumatori, che vedevano una diminuzione sia della disponibilità che della scelta delle automobili usate secondo le proprie esigenze e per giunta, si modificavano forzatamente le loro abitudini di acquisto¹¹⁰.

L'aumento dei prezzi per l'acquisto di autoveicoli, sia nuovi che di seconda mano, ha spinto i consumatori a ricorrere ai prestiti per poter comprare un veicolo. In compenso, il meccanismo di accesso ai prestiti era diventato più accessibile¹¹¹.

Anche le case madri hanno subito dei cambiamenti, infatti da parecchi decenni adottavano la metodologia Just In Time (JIT), sviluppata in Giappone già nel secondo dopoguerra, che mira a minimizzare le scorte di magazzino e di conseguenza a ridurre al minimo la quantità di liquidità immobilizzata nella gestione di queste ultime¹¹². A causa delle crisi, questa metodologia non era più adatta e quindi i costruttori optarono per ritornare al Just In Case (JIC), che prevede di mantenere in magazzino una grande quantità di scorte di materiali per garantire la continuità della produzione per vari mesi, senza rischiare di

¹⁰⁸ Crisi chip superata ma solo nel 2030 recupero industria auto:

https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria_analisi/2023/07/18/crisi-chip-superata-ma-solo-nel-2030-recupero-industria-auto_a00d07df-2701-4b74-9a4a-5565e651f841.html#:~:text=Lo%20studio%20stima%20che%20pi%C3%B9,sono%20stati%20prodotti%20nel%202022 (ultimo accesso 31/05/24)

¹⁰⁹ Boom del mercato di auto usate. «I prezzi sono in rialzo del 33%»:

<https://www.ilsole24ore.com/art/boom-mercato-auto-usate-i-prezzi-sono-rialzo-33percento-AErKIHxB> (ultimo accesso 05/06/24)

¹¹⁰ Boom dei prezzi delle automobili usate: ecco perché: <https://www.ilgiornale.it/news/economia/boom-dei-prezzi-delle-automobili-usate-oltre-30-pi-2064049.html> (ultimo accesso 05/06/24)

¹¹¹ Some U.S. car shoppers are paying \$5,000 over a vehicle's retail price - Cox Automotive:

<https://www.reuters.com/business/autos-transportation/some-us-car-shoppers-are-paying-5000-over-vehicles-retail-price-cox-automotive-2021-05-12/> (ultimo accesso 5/06/24)

¹¹² Logistica post-covid: da just-in-time a just-in-case con visibilità in tempo reale resa possibile da IIoT e AI: <https://www.multimac.it/journal-detail.php/news=logistica-post-covid-da-just-in-time-a-just-in-case-con-visibilita-in-tempo-reale-resa-possibile-da-iiot-e-ai> (ultimo accesso 05/06/24)

rimanere a corto di materiale. Il JIT è molto più efficiente, però è adeguato a periodi con ordini costanti; in un periodo di forte instabilità è più adatta la strategia JIC¹¹³.

Un'altra azione intrapresa dal lato dell'offerta è stata la possibilità di acquistare i veicoli direttamente online tramite il sito di e-commerce del concessionario. Questo cambiamento ha modificato il rapporto tra consumatore e venditore, ma si è rivelato efficace per aumentare le vendite degli autoveicoli.

Una delle soluzioni impiegate dai costruttori europei e statunitensi è stata l'avvio di numerosi piani di investimento definiti "*Chips Act*", dal valore di svariati miliardi di dollari, per riportare *in-house* la produzione di questi componenti preziosi e diventare indipendenti da altri stati. Questo perché i principali produttori di microchip si trovano in Cina, Taiwan e Corea del Sud ed essi hanno una quota di mercato che tocca il 90% circa (Taiwan da solo produce il 65% dei chip venduti globalmente)¹¹⁴.

In conclusione, l'importanza dell'indipendenza è stata dimostrata da Tesla, perché Elon Musk (amministratore delegato di Tesla) sin da subito ha voluto che i microchip venissero prodotti internamente. Ciò ha permesso a Tesla di evitare dilazioni nella consegna delle sue autovetture e di sviluppare dei chip innovativi¹¹⁵.

3.3 Andamento nel 2022 e impatti

Si vuole analizzare ora ciò che è accaduto nel 2022 e gli effetti che si sono prodotti sui costruttori e sui consumatori.

Nel 2022, mentre il mondo stava imparando a convivere con il Covid e la crisi dei conduttori continuava ad avere effetti, un nuovo evento si è scatenato nell'anno: il 24 febbraio la Russia ha invaso l'Ucraina, dando inizio ad un conflitto che ha creato numerosi problemi umanitari ed economici. Il conflitto perdura tutt'oggi e le conseguenze

¹¹³ Gereffi, G., What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies, *Journal of International Business Policy*, East Lansing Michigan, 2020.2020.

¹¹⁴ Chip shortage, per l'automotive ora diventa emergenza: https://www.ilsole24ore.com/art/chip-shortage-l-automotive-ora-diventa-emergenza-AE77HtD?refresh_ce&nof (ultimo accesso 1/06/24)

¹¹⁵ Come Tesla è sopravvissuta alla mancanza di microchip: <https://www.ilpost.it/2021/10/09/tesla-microchip/> (ultimo accesso 1/06/24)

si ripercuotono a livello mondiale, data la centralità che rivestono questi stati per molti settori¹¹⁶.

Innanzitutto, un primo problema riguardava l'approvvigionamento di materiali che provengono dai territori coinvolti nel conflitto e ciò andava a peggiorare una catena di approvvigionamento già sotto stress. In Ucraina si producevano molti cablaggi e si esportavano enormi quantità di gas neon e di krypton (essenziali alla produzione dei semiconduttori). Con la guerra si erano ridotte le produzioni per carenza di personale e del numero delle fabbriche operative; inoltre, i trasportatori disposti a percorrere tragitti così pericolosi erano sempre meno. Le case madri, con serie difficoltà, avevano spostato la fornitura di materiali facendola provenire da altri stati e avevano dato la precedenza alle produzioni di autovetture di alta fascia per ottenere margini di profitto più alti, danneggiando così la produzione delle utilitarie creando problemi ai consumatori interessati a questi veicoli¹¹⁷.

Un ulteriore problema era l'innalzamento dei prezzi delle materie prime e del cibo, come si evince dal grafico sottostante.

¹¹⁶ La Russia attacca l'Ucraina: è guerra: <https://www.corriere.it/la-bussola-di-oggi/2022/02/23/russia-attacca-l-ucraina-guerra-01df9d78-94e5-11ec-8815-5a4a3253d55e.shtml> (ultimo accesso 06/06/24)

¹¹⁷ Wu X., Zhang, C. and Du, W., An Analysis on the Crisis of "chips shortage" in Automobile Industry Based on the Double Influence of COVID-19 and Trade Friction, Journal of Physics: Conference Series, Londra, 2021.

Figura 37: “Prezzi delle materie prime nel confronto con il periodo pre Covid”.

	Ultimo valore rispetto al pre Covid <i>(17 ottobre 2022 / media gennaio 2020)</i>
Gas naturale europeo (*)	+913,8%
Elettricità (Italia) (*)	+353,5%
Olio di soia	+131,3%
Molibdeno	+127,3%
Mais	+102,3%
Cobalto	+82,2%
Nichel	+80,9%
Frumento	+74,1%
Brent (*)	+59,8%
Rame	+45,7%
Alluminio	+44,4%
Acciaio	+43,2%
Legno	+41,1%
Zinco	+40,8%
Cotone	+36,1%
Olio di palma	+27,6%
Piombo	+23,2%
Argento	+19,3%
Ferro	+11,7%

Fonte: Assolombarda, 2022.

Tra le materie prime che hanno subito un forte rincaro (circa il 50% in più) troviamo il nichel, cobalto, acciaio e molti altri materiali necessari alla produzione nel settore automotive. Questo rincaro si è ripercosso sul prezzo finale pagato dai consumatori per l'acquisto degli autoveicoli¹¹⁸.

Anche i prezzi dell'energia hanno subito rialzi considerevoli, soprattutto nell'Unione Europea, poiché il prezzo all'ingrosso dell'energia elettrica nel mercato UE è direttamente connesso al prezzo del gas, importato principalmente dalla Russia. La principale causa dell'aumento dei prezzi del gas nell'Unione Europea è stata la riduzione intenzionale delle forniture da parte della Russia, questo ha avuto un effetto domino sui costi dell'elettricità. Dato che molte centrali elettriche utilizzano il gas come combustibile, ciò ha portato ad un generale incremento delle tariffe energetiche.

Questa problematica si rifletteva maggiormente per i consumatori che avevano la necessità di ricaricare un'automobile elettrica, ma anche i possessori di un veicolo termico

¹¹⁸ Il rallentamento della domanda allenta le tensioni, ma i prezzi restano eccezionalmente alti: <https://www.assolombarda.it/centro-studi/il-rallentamento-della-domanda-allenta-le-tensioni-ma-i-prezzi-restano-eccezionalmente-alti> (ultimo accesso 07/06/24)

o a GPL non ne erano esenti, perché una buona parte di petrolio e gas naturale usati per alimentare queste autovetture proviene sempre dalla Russia. Ad esempio, i prezzi delle automobili elettriche erano aumentati fino a 7 mila dollari in più rispetto al prezzo prebellico¹¹⁹.

Le prime ripercussioni della guerra hanno colpito i costruttori con stabilimenti produttivi in Russia, come Volkswagen, Ford, il gruppo Stellantis, Mercedes e l'Alleanza Renault-Nissan-Mitsubishi, che vende in questo paese il 38% delle vendite totali. Queste aziende hanno subito le sanzioni e le limitazioni al commercio imposti alla Russia da parte dell'Unione Europea e degli Stati Uniti. Inoltre, molti costruttori hanno riscontrato problemi di fornitura di componenti per la produzione. Alcuni, come il gruppo Stellantis, hanno deciso di bloccare la produzione e di riallocarla presso altri stabilimenti al di fuori della Russia¹²⁰.

Inoltre, la Russia è il terzo produttore mondiale di nichel e fornisce un terzo del palladio usato globalmente e fondamentale per la produzione dei microchip. Il presidente russo Vladimir Putin, in risposta alle sanzioni americane ed europee, aveva bloccato l'esportazione di questi e altri metalli preziosi contribuendo a peggiorare la situazione.

A causa della diminuzione della produzione di componenti provenienti dall'Ucraina, della scarsità di materie prime e dell'aumento dei prezzi dei combustibili russi, il settore automotive ha registrato un peggioramento rispetto all'anno 2021. In Europa, le immatricolazioni di nuove autovetture sono diminuite del 10,4% rispetto all'anno precedente, con cali ancora più elevati nell'Est Europa.

Anche a livello mondiale si sono registrati peggioramenti: nel Nord America, il volume delle vendite è diminuito dell' 8,7% rispetto al 2021 e cali simili si sono verificati in Giappone e Corea del Sud. Solo Cina, India e Sud America hanno registrato un incremento, il mercato automobilistico cinese è cresciuto di quasi l'8% e quello indiano ha superato il 20%.

¹¹⁹ L'impatto della guerra sull'industria dell'auto, ulteriore carenza di chip e corsa dei costi delle batterie. I produttori abbandonano le utilitarie: <https://www.ilfattoquotidiano.it/2022/03/18/limpatto-della-guerra-sullindustria-dellauto-ulteriore-carenza-di-chip-e-corsa-dei-costi-delle-batterie-e-i-produttori-abbandonano-le-utilitarie/6530384/> (ultimo accesso 06/05/24)

¹²⁰ Guerra Russia-Ucraina: cosa succederà al mondo dell'auto?: https://www.ilsole24ore.com/art/guerra-russia-ucraina-cosa-succederà-mondo-auto-AEeYmEGB?&refresh_ce (ultimo accesso 06/06/24)

Contrariamente alla tendenza negativa delle immatricolazioni, le produzioni a livello globale sono aumentate ovunque, ad eccezione dell'Est Europa dove c'è stato un calo del 67% per la produzione russa e di circa l'80% per la produzione ucraina¹²¹.

I principali fattori che hanno influito sulla performance dell'Europa sono stati la carenza di semiconduttori, che si è protratta anche per il 2022, e lo scoppio della guerra che ha peggiorato la situazione per gli approvvigionamenti. In aggiunta, i costruttori hanno dovuto adeguare le produzioni in base alla disponibilità dei materiali e componenti. Molti modelli sono stati prodotti in quantità limitate e con prezzi maggiorati.

In conclusione, questo conflitto si era inserito in un periodo negativo per il settore automotive, che ha subito, un ennesimo, duro colpo. Per evitare ulteriori problematiche ed effetti a catena sull'economia, l'Ue si è adoperata per adottare delle misure di emergenza e riformare il mercato dell'energia comunitario tramite dei regolamenti di emergenza¹²². Queste misure prevedevano una maggiore tutela dei consumatori, più stabilità per le imprese e un incremento dell'energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili.

3.4 Evoluzione del settore nel 2023 e fino al giorno d'oggi

Il 2023 è stato un anno di rinascita per l'industria automobilistica, che ha superato uno dei periodi più critici fino ad oggi.

La crisi dei semiconduttori e l'aumento dei prezzi causati dalla guerra stavano giungendo al termine; quindi, gli impatti sul 2023 sono stati minimi. Per questo il settore ha registrato una ripresa con dati paragonabili al periodo pre-Covid. Nel corso dell'anno non si sono verificati altri eventi che potessero scatenare delle ulteriori battute d'arresto, così i costruttori hanno potuto produrre l'intera gamma, permettendo ai consumatori di scegliere il veicolo che meglio si addiceva ai loro bisogni, cosa che negli ultimi 3 anni non era avvenuta.

¹²¹ State of the EU auto industry Full-year 2022: https://www.acea.auto/files/Economic-and-Market-Report_Full-year-2022.pdf (ultimo accesso 07/06/24)

¹²² Crisi energetica: tre misure coordinate dall'UE per ridurre le bollette dell'energia: <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/eu-measures-to-cut-down-energy-bills/#:~:text=Infografiche-.Crisi%20energetica%3A%20tre%20misure%20coordinate%20dall'UE%20per%20ridurre%20le.gas%20come%20arma%20di%20guerra> (ultimo accesso 07/06/24)

La propensione dei consumatori per l'acquisto di autovetture elettriche e ibride (BEV) è stata inferiore alle aspettative. Inoltre, parecchi acquirenti hanno dimostrato una maggiore preferenza per la mobilità condivisa o per i servizi in abbonamento, rispetto al possesso di un autoveicolo di proprietà.

Questo è un importante cambiamento delle preferenze d'acquisto dei consumatori che evidenzia una tendenza a favore del noleggio a lungo termine (NLT) piuttosto che l'acquisto.

Il noleggio a lungo termine ha registrato una crescita di oltre il 63% nel 2023 e si prevede che in futuro aumenterà ancora di più¹²³.

Questa forma di utilizzo dell'automobile è particolarmente apprezzata perché consente di disporre di un veicolo per un tempo prestabilito contrattualmente, senza l'onere di acquistarlo e sin dalla stipulazione del contratto l'acquirente sa quanto spenderà per l'autovettura. Il noleggio è accessibile sia per i privati sia per le aziende e anche per gli ultimi modelli di auto, comprese quelle elettriche e ibride. Il prezzo del noleggio comprende anche le spese di manutenzione ordinaria e straordinaria, assicurazione, bollo, assistenza stradale e altri servizi accessori aggiungibili al contratto. Mentre, la durata del contratto varia da un minimo di 12 mesi ad un massimo di 60 e offre vantaggi come la possibilità di usufruire di un veicolo solo per un periodo determinato, a fine noleggio è possibile restituirlo, prolungare il contratto o scegliere un'altra vettura.

A differenza del leasing, che ha natura finanziaria e richiede un anticipo e il pagamento delle spese di manutenzione e altri servizi sono a carico del locatario, il noleggio a lungo termine è un'opzione completa e il locatario non deve sostenere spese aggiuntive oltre al canone mensile.

Le caratteristiche del noleggio a lungo termine lo rendono molto apprezzato dai consumatori privati e dalle aziende, che lo preferiscono al leasing anche per gli importanti vantaggi fiscali¹²⁴.

Un'altra tendenza che si è sviluppata durante il 2023 riguarda gli ingenti investimenti delle case automobilistiche volti a migliorare e promuovere la mobilità sostenibile. Anche le campagne di marketing sono incentrate su questa tipologia di veicoli, cercando di convincere i consumatori a optare per queste soluzioni nonostante i prezzi elevati e le infrastrutture arretrate in molte parti

¹²³ ANIASA Report 2023: Italians prefer the car. Electricity slows down and rentals grow: <https://www.m3motorcube.com/2023/06/23/news-mondo-motori/33706/> (ultimo accesso 08/06/24)

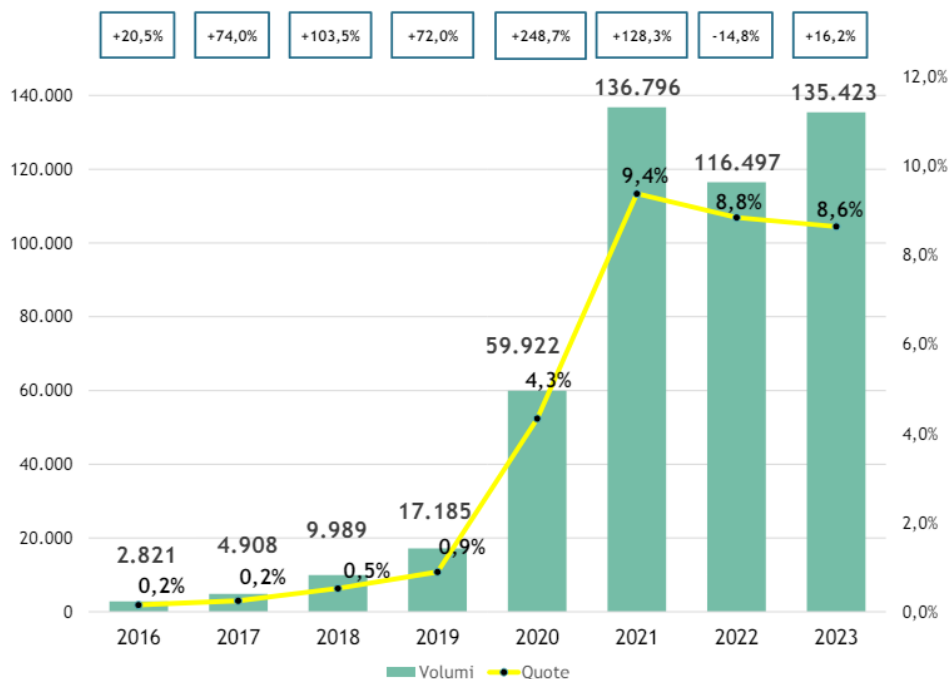
¹²⁴ Differenza tra leasing e noleggio auto a lungo termine: <https://www.ayvens.com/it-it/blog/conducenti/differenza-tra-leasing-e-noleggio-auto/> (ultimo accesso 08/06/24)

del mondo. Tuttavia, la quota di motori elettrici e ibridi, al 2023, rappresentava il 35% degli autoveicoli circolanti nel mondo e tra le auto più vendute iniziavano a emergere le auto 100% elettriche come Tesla.

Il mercato dell'auto elettrica cinese ha visto un rapido progresso, aumentando le vendite anche in Occidente e nei paesi emergenti, con marchi come BYD e Lynk & Co. Questo incremento è dovuto ai prezzi nettamente più bassi rispetto ai modelli offerti dai costruttori statunitensi ed europei, rappresentando una sfida per questi ultimi. In poco tempo è molto probabile che la Cina potrebbe diventare il leader mondiale nella vendita di autoveicoli BEV. Questa tendenza potrebbe concretizzarsi soprattutto considerando la tecnologia a bordo, poiché le auto cinesi presentano delle innovazioni tecnologiche decisamente all'avanguardia e, per alcuni casi, sono state le precursori delle tecnologie attualmente utilizzate dai costruttori occidentali.

Per quanto riguarda il mercato italiano, le immatricolazioni di veicoli elettrici e ibridi hanno visto una riduzione nella loro quota rispetto agli altri anni. Il grafico sottostante ne mostra l'andamento.

Figura 38: "Immatricolazione veicoli ECV in Italia".



Fonte: UNRAE, 2023.

Si evidenzia un aumento nel numero di immatricolazioni delle automobili a batteria rispetto al 2022; tuttavia, rispetto al 2021, si è registrato un calo di circa un migliaio di immatricolazioni. Anche la quota di mercato di queste automobili è diminuita rispetto agli anni precedenti. Questi dati negativi sono stati causati da eco-incentivi mal calibrati e, nuovamente, questa mobilità è penalizzata dalla mancanza di infrastrutture adeguate. Analizzando nel dettaglio le varie tipologie di veicoli, si nota che le auto 100% elettriche e le ibride senza ricarica hanno registrato un aumento nelle immatricolazioni, mentre le ibride plug-in hanno subito una riduzione della quota di mercato di circa l'1%, che pesa molto in un mercato già ristretto¹²⁵.

In conclusione, per il 2023 si sono registrati dei dati positivi rispetto all'anno precedente, le vendite e le immatricolazioni sono aumentate globalmente del 10%, con una crescita del 18% in Europa. Questo dato è stato favorito dalla rapida ripresa delle produzioni negli stabilimenti in Russia e Ucraina, ma anche in Italia, Germania, Francia e Spagna. Anche il mercato Nord Americano e quello asiatico sono cresciuti del 15% rispetto al 2022, è interessante il dato della crescita del mercato indiano, sostenuto principalmente dall'aumento della preferenza dei consumatori per la mobilità individuale, che ha portato un cambiamento nei loro comportamenti. Anche la produzione di autoveicoli ha raggiunto una crescita del 10% a livello mondiale rispetto all'anno precedente, questo è stato un forte segnale di ripresa del settore dopo anni di difficoltà¹²⁶.

Infine, si prevede un'espansione del mercato automobilistico già nel 2024 con cambiamenti sempre più repentini nei successivi anni. Ad esempio, per il 2024 i costruttori proseguiranno a fare investimenti in nuove tecnologie e cercheranno di massimizzare i ricavi, nonostante i tassi di interesse elevati che scoraggiano i consumatori dall'effettuare nuovi acquisti. Nei tre maggiori mercati mondiali: Cina, Europa e Stati Uniti, si prevede una continua transizione verso i veicoli elettrici, specialmente nei paesi dell'UE che mirano a raggiungere l'obiettivo di avere zero emissioni entro il 2030¹²⁷.

¹²⁵ Centro Studi e Statistiche UNRAE, ANALISI DEL MERCATO AUTOVEICOLI IN ITALIA, 2023. PDF, disponibile al link: https://www.unrae.it/files/Book%20UNRAE%202023_65df045a2c130.pdf

¹²⁶ Global and EU auto industry: full year 2023: https://www.acea.auto/files/Economic_and_Market_Report-Full_year_2023.pdf (ultimo accesso 08/06/24)

¹²⁷ Automotive, il bilancio 2023 di un'industria che affronta la rivoluzione elettrica: https://www.ilsole24ore.com/art/automotive-bilancio-2023-un-industria-che-affronta-rivoluzione-elettrica-AFADAaDC?refresh_ce&nof (ultimo accesso 09/06/24)

CONCLUSIONI

L'analisi condotta in questa tesi ha permesso di comprendere come il settore automotive sia cambiato negli ultimi anni e come sia variato il rapporto tra le case automobilistiche e i consumatori.

Un primo tema affrontato è stato quello delle auto elettriche e dei problemi legati alla loro diffusione su larga scala tra i consumatori.

Tra le caratteristiche di questa tipologia di autoveicoli c'è l'alto contenuto tecnologico, che da un lato fornisce maggiore *comfort* e un'esperienza di guida unica, ma dall'altro la tecnologia tende a diventare obsoleta rapidamente. Ad esempio, un'auto elettrica lanciata sul mercato nel 2022 sarà già tecnologicamente arretrata rispetto a un nuovo modello del 2024, che avrà una velocità di ricarica superiore e un'autonomia maggiore delle batterie. Una obsolescenza così rapida non si verifica nei veicoli tradizionali.

In aggiunta, i ricambi per queste auto sono più costosi e solo le officine autorizzate, dotate di manodopera e attrezzature specializzate, possono effettuare le riparazioni. Anche lo smaltimento delle batterie, al momento, presenta ancora qualche difficoltà.

Un'altra problematica per le auto elettriche e ibride plug-in è l'inadeguatezza infrastrutturale. In molti Paesi, compresa l'Italia, le infrastrutture pubbliche non sono ancora in grado di sostenere un alto numero di veicoli che richiedono la ricarica elettrica. Molti consumatori non hanno la possibilità di ricaricare l'auto in garage o nel cortile interno e devono affidarsi alle poche colonnine pubbliche. Al contrario, può risultare più comodo per chi ricarica l'auto direttamente a casa nelle ore notturne, evitando perdite di tempo e con costi molto più bassi.

Sempre collegato alla ricarica, sorge un altro tema sulla produzione dell'energia che alimenta questi autoveicoli. Ad esempio, in Italia, la maggior parte delle centrali elettriche sono alimentate a gas naturale, petrolio o carbone. Quindi, se con le auto elettriche si vuole perseguire l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ nell'atmosfera, con questa modalità di produzione dell'energia il risultato non sarà ottimale, poiché le emissioni continueranno a essere presenti. Se aumenterà il numero di veicoli che richiedono energia elettrica per funzionare, di conseguenza aumenterà la produzione di queste centrali e

quindi anche l'inquinamento. L'unico momento in cui l'impatto ambientale si azzerava è quando le auto sono in movimento.

Un secondo aspetto che emerge dall'analisi effettuata sul settore automotive è che negli ultimi anni i consumatori preferiscono optare per il noleggio a lungo termine (NLT) piuttosto che per l'acquisto, principalmente per motivi legati alla convenienza e al risparmio. Infatti, come evidenziato in precedenza, per un consumatore interessato a utilizzare un'auto elettrica, sussiste il problema dell'invecchiamento precoce del mezzo. Il noleggio a lungo termine può essere molto conveniente, perché il consumatore può cambiare veicolo ogni due anni senza dover affrontare continuamente altri costi d'acquisto, che sono più elevati. Inoltre, si evitano i consistenti deprezzamenti che caratterizzano queste tipologie di autoveicoli.

Per quanto riguarda il rapporto tra le case madri e i consumatori, c'è stato un cambiamento nelle strategie di marketing. Ultimamente le case automobilistiche stanno reinventando l'esperienza del cliente, visibile anche nei messaggi pubblicitari, i quali hanno obiettivi diversi rispetto agli scorsi decenni. Si vuole trasmettere il messaggio che guidare un'automobile offre un'esperienza unica, fatta di comfort, tecnologia avanzata, silenziosità del motore e capacità di rispondere a ogni esigenza, dal meteo alla navigazione stradale, e soprattutto con un'interfaccia *user-friendly*.

Inoltre, come abbiamo notato durante la pandemia, gli acquisti si stanno spostando sempre più online, utilizzando i configuratori, rendendo così l'esperienza di scelta dell'autovettura personalizzata per il cliente.

Pertanto, le strategie delle case automobilistiche sono mutate, seguendo le tendenze e le preferenze dei consumatori.

Infine, per rispondere al quesito posto nell'introduzione di questa tesi, ovvero: "La pandemia da Covid-19 ha contribuito a incentivare la vendita degli autoveicoli elettrici e ibridi, sensibilizzando i consumatori sulle tematiche ambientali?" Si può affermare che recentemente, si è vista un'espansione di questa mobilità. Tuttavia, è altrettanto vero che tale crescita è stata favorita dagli incentivi statali (come gli Ecobonus italiani), senza i quali questi veicoli risulterebbero troppo costosi rispetto ai concorrenti con motore termico. Negli Stati Uniti e in altre regioni del mondo, dove gli incentivi erano meno diffusi, non c'è stata una significativa espansione di questi veicoli.

Per quanto riguarda la sensibilizzazione dei consumatori verso le tematiche ambientali, c'è stato un incremento dell'attenzione verso le emissioni, come descritto nel paragrafo 3.1.3. Però, come mostrato dalla figura 36, i dati indicano che questa maggiore consapevolezza non è stata sufficiente a promuovere una crescita consistente della mobilità sostenibile a livello globale.

Infine, le problematiche aperte che possono essere oggetto di ulteriori approfondimenti riguardano l'espansione su scala mondiale della mobilità elettrica. È fondamentale che gli stati forniscano incentivi e seguano l'evoluzione del settore automotive, offrendo infrastrutture pubbliche adeguate e investendo in energie rinnovabili per ridurre significativamente le emissioni globali. La transizione verso l'elettrico deve essere più graduale, procedendo di pari passo con lo sviluppo delle infrastrutture e l'adattamento alle preferenze dei consumatori.

BIBLIOGRAFIA

- Baldi F., *Il futuro dell'automotive*, in Parco M. e Mancini V. (a cura di), *Produzione, sostenibilità e lotta alla contraffazione*, 2024. PDF, disponibile al link: https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024_Il-futuro-dellautomotive.pdf
- Barbieri G., *From now on*, in Tirelli M. (a cura di), *l'automotive da oggi in poi*, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/consumer-industrial-products/articles/from-now-on--l-automotive-da-oggi-in-poi---deloitte-italy---cons.html>
- Barbieri G., *L'auto del futuro, secondo i consumatori*, in Onorato L. e Tirelli M. (a cura di), *Per gli italiani è ibrida e sempre più connessa*, 2019. PDF, disponibile al link: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/consumer-business/Automotive_Auto%20del%20futuro_Deloitte%20Italia.pdf
- Cassa depositi e prestiti, *L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione*, in EY e Luiss Business School (a cura di), *Settore Automotive e Covid-19 L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione Scenario, impatti, prospettive*, 2020. PDF, disponibile al link: <https://www.cdp.it/resources/cms/documents/Settore%20Automotive%20e%20Covid%2019.pdf>
- Centro Studi e Statistiche UNRAE, *analisi del mercato autoveicoli in italia*. Unrae, 2020. PDF, disponibile al link: https://unrae.it/files/Book%20UNRAE%202020_6038dbc8691a1.pdf
- Centro Studi e Statistiche UNRAE, *ANALISI DEL MERCATO AUTOVEICOLI IN ITALIA*, 2023. PDF, disponibile al link: https://www.unrae.it/files/Book%20UNRAE%202023_65df045a2c130.pdf
- Cornet A., Heuss R., Schaufuss P., Tschiesner A., *A road map for Europe's automotive industry*, 2023. PDF, disponibile al link:

<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry#/>

- Crippa M., *JRC science for policy report: GHG emissions of all world countries*, in Guizzardi D. e Pagani F. (a cura di Joint Research Center), 2023. PDF, disponibile al link:
https://edgar.jrc.ec.europa.eu/booklet/GHG_emissions_of_all_world_countries_booklet_2023report.pdf
- Deichmann J., *Autonomous driving's future: Convenient and connected*, in Ebel E., Heineke K., Heuss R., Kellner M. e Steiner F., 2023. PDF, disponibile al link:
https://www.mckinsey.com/~/_media/mckinsey/industries/automotive%20and%20assembly/our%20insights/autonomous%20drivings%20future%20convenient%20and%20connected/autonomous-drivings-future-convenient-and-connected_final.pdf?shouldIndex=false
- Federmeccanica, *le considerazioni dell'osservatorio automotive una prospettiva economica condivisa*, 2020. PDF, disponibile al link:
https://www.camera.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/upload_file_doc_acquisiti/pdfs/000/007/234/04_Considerazioni_Osservatorio UIL.pdf
- Foglio A., *Change management come strategia d'impresa governare futuro e cambiamenti e tramutarli in opportunità*, FrancoAngeli/MANUALI, Milano 2011.
- Gereffi, G., *What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies*, Journal of International Business Policy, East Lansing Michigan, 2020.
- International Energy Agency, *Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*, 2021. PDF, disponibile al link:
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcba637/GlobalEVOutlook2021.pdf>
- International Monetary Fund, *World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent*, 2020. PDF, disponibile al link:

<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>

- Persoon T. J., *Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System)*, in Zaleski S. e Frerichs J. (a cura di), American Society of Clinical Pathologists, Chicago 2006.
- Proof H., *2024 Global Automotive Consumer Study*, Bowman K., Robinson R., Barber C. (a cura di), Key Findings: Global Focus Countries, 2024. PDF, disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/presse/at-deloitte-global-automotive-consumer-study-2024.pdf>
- Saglietto M., *L'industria automotive mondiale nel 2019 e trend 2020*, 2020 PDF, disponibile al link: https://www.ansa.it/documents/1606296832526_industria_automotive_mondiale_2019_e_trend_2020_def2.pdf
- Vitullo M., *Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi*, in Caputo A., Romano D. (a cura di), 2023. PDF, disponibile al link: https://www.isprambiente.gov.it/files2023/pubblicazioni/rapporti/rapporto_384_2023_le-emissioni-di-gas-serra-in-italia.pdf
- Wu X., Zhang, C. and Du, W., *An Analysis on the Crisis of "chips shortage" in Automobile Industry Based on the Double Influence of COVID-19 and Trade Friction*, Journal of Physics: Conference Series, Londra, 2021.
- Zucca F., *L'evoluzione del settore automotive in Italia*, in Mancini V. (a cura di), L'impatto della mobilità sostenibile su economia e lavoro, 2023. PDF, disponibile al link: https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2023/06/RBS_Report_Levoluzione-del-settore-automotive-in-Italia.pdf

SITOGRAFIA

- Adas: cosa sono e come funzionano: <https://www.ayvens.com/it-it/blog/futuro-della-mobilita/adas-cosa-sono-come-funzionano/> (ultimo accesso 20/04/24)
- Al Transpotec i camion del futuro: arriva il primo Tir a idrogeno: <https://www.ilsole24ore.com/art/al-transpotec-camion-futuro-arriva-primo-tir-idrogeno-AFvoazuD> (ultimo accesso 16/05/24)
- ANIASA Report 2023: Italians prefer the car. Electricity slows down and rentals grow: <https://www.m3motorcube.com/2023/06/23/news-mondo-motori/33706/> (ultimo accesso 08/06/24)
- Auto a idrogeno, tutti i modelli in commercio e quelli in arrivo: <https://it.motor1.com/features/488055/auto-idrogeno-modelli-in-vendita-in-arrivo/> (ultimo accesso 16/05/24)
- Auto elettrica, +89% vendite in Italia nel 2018: https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/mobilita/2018/09/26/auto-elettrica-89-vendite-in-italia-nel-2018_943e6cef-5986-4a93-bfb0-3a31a8133463.html (ultimo accesso 16/05/24)
- Auto elettrica: pro e contro: <https://www.axa.ch/it/privatkunden/blog/in-viaggio/innovazione/auto-elettrica-vantaggi-svantaggi.html> (ultimo accesso 16/05/24)
- Auto elettriche, diesel o benzina. I prezzi degli stessi modelli a confronto: anche 10 mila euro di differenza: https://www.corriere.it/motori/news/22_novembre_02/auto-elettriche-diesel-o-benzina-prezzi-stessi-modelli-confronto-anche-10-mila-euro-differenza-56afd67e-592f-11ed-a5c7-8813766af362.shtml?&trackingChannel=COR-REGWAL&trackingChannelSub=COR-REGWUP (ultimo accesso 24/05/24)
- Auto elettriche, nel 2017 in Europa arrivate a mezzo milione: https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/eco_mobilita/2018/01/25/auto-elettriche-nel-2017-in-europa-arrivate-a-mezzo-milione_f1262a8d-ae36-4661-ac0b-44fec7bbcd72.html (ultimo accesso 16/05/24)
- Auto industry remains the backbone of the European economy: <https://www.acea.auto/message-dg/auto-industry-remains-the-backbone-of-the-european-economy-new-pocket-guide-confirms/> (ultimo accesso 20/04/24)

- Auto: dove sono gli stabilimenti più importanti, marca per marca:
<https://www.ilsole24ore.com/art/auto-dove-sono-stabilimenti-piu-importanti-marca-marca-AEZ20cNF> (ultimo accesso 11/05/24)
- Automotive industry: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en (ultimo accesso 7/05/24)
- Automotive, il bilancio 2023 di un'industria che affronta la rivoluzione elettrica:
https://www.ilsole24ore.com/art/automotive-bilancio-2023-un-industria-che-affronta-rivoluzione-elettrica-AFADAaDC?refresh_ce&nof (ultimo accesso 09/06/24)
- Automotive, in Europa a rischio 145 miliardi di PIL e 1,5 milioni di posti di lavoro: <https://finanza.lastampa.it/News/2023/07/26/automotive-in-europa-a-rischio-145-miliardi-di-pil-e-1-5-milioni-di-posti-di-lavoro/NzNfMjAyMy0wNy0yN19UTEI> (ultimo accesso 12/05/24)
- Autopilot e Funzionalità di Guida autonoma al massimo potenziale:
https://www.tesla.com/it_it/support/autopilot#:~:text=Tutti%20i%20veicoli%20Tesla%20sono,sistema%20di%20Sistema%20di%20Autosterzata (ultimo accesso 20/04/24)
- Azzerato il mercato delle autovetture in Italia per il Covid-19. UNRAE stima per aprile un -97%/-98%, un evento senza precedenti: <https://www.unrae.it/sala-stampa/altri-comunicati/4977/azzerato-il-mercato-delle-autovetture-in-italia-per-il-covid-19-unrae-stima-per-aprile-un-97-98-un-evento-senza-precedenti> (ultimo accesso 21/04/24)
- Bmw iX5 Hydrogen, abbiamo provato il suv elettrico con la Fuel Cell:
<https://www.ilsole24ore.com/art/bmw-ix5-hydrogen-abbiamo-provato-suv-elettrico-la-fuel-cell-AFNw2TDB> (ultimo accesso 16/05/24)
- Boom dei prezzi delle automobili usate: ecco perché:
<https://www.ilgiornale.it/news/economia/boom-dei-prezzi-delle-automobili-usate-oltre-30-pi-2064049.html> (ultimo accesso 05/06/24)
- Boom del mercato di auto usate. «I prezzi sono in rialzo del 33%»:
<https://www.ilsole24ore.com/art/boom-mercato-auto-usate-i-prezzi-sono-rialzo-33percento-AErKIHxB> (ultimo accesso 05/06/24)
- Boom di auto elettriche e di marchi cinesi in Europa nel 2023:
https://www.ilsole24ore.com/art/boom-auto-elettriche-e-marchi-cinesi-europa-2023-AFqtMXjC?refresh_ce (ultimo accesso 16/05/24)

- Bosch e Ligier sperimentano il motorsport a idrogeno:
<https://www.ilsole24ore.com/art/bosch-e-ligier-sperimentano-motorsport-idrogeno-AFrIFDzD> (ultimo accesso 16/05/24)
- Chip shortage, per l'automotive ora diventa emergenza:
https://www.ilsole24ore.com/art/chip-shortage-l-automotive-ora-diventa-emergenza-AE77HtD?refresh_ce&nof (ultimo accesso 1/06/24)
- Come Tesla è sopravvissuta alla mancanza di microchip:
<https://www.ilpost.it/2021/10/09/tesla-microchip/> (ultimo accesso 1/06/24)
- Coronavirus, dal primo caso alla pandemia globale le tappe:
<https://tg24.sky.it/mondo/approfondimenti/coronavirus-cina-tappe#08> (ultimo accesso 27/05/24)
- Crisi chip superata ma solo nel 2030 recupero industria auto:
https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria_analisi/2023/07/18/crisi-chip-superata-ma-solo-nel-2030-recupero-industria-auto_a00d07df-2701-4b74-9a4a-5565e651f841.html#:~:text=Lo%20studio%20stima%20che%20pi%C3%B9,sono%20stati%20prodotti%20nel%202022 (ultimo accesso 31/05/24)
- Crisi energetica: tre misure coordinate dall'UE per ridurre le bollette dell'energia: <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/eu-measures-to-cut-down-energy-bills/#:~:text=Infografiche,Crisi%20energetica%3A%20tre%20misure%20coordinate%20dall'UE%20per%20ridurre%20le,gas%20come%20arma%20di%20guerra> (ultimo accesso 07/06/24)
- Differenza tra leasing e noleggio auto a lungo termine:
<https://www.avvens.com/it-it/blog/conducenti/differenza-tra-leasing-e-noleggio-auto/> (ultimo accesso 08/06/24)
- Ecobonus auto, al via da marzo con 20 milioni. Più tempo alle case costruttrici:
<https://www.ilsole24ore.com/art/bonus-auto-via-marzo-20-milioni-piu-tempo-case-costruttrici-ABHDyaXB> (ultimo accesso 29/05/24)
- Ecobonus auto, c'è il decreto: incentivi fino a 13.500 euro:
<https://www.ilsole24ore.com/art/ecobonus-auto-c-e-decreto-all-elettrico-quarto-dote-AFXICKFD> (ultimo accesso 15/05/24)
- Employment trends in the EU automotive sector:
<https://www.acea.auto/figure/employment-trends-in-eu-automotive-sector/> (ultimo accesso 7/05/24)

- Filiera automotive: <https://www.assolombarda.it/le-impresе/filiere/filiera-automotive/informazioni/scopri-la-filiera-automotive> (ultimo accesso 15/04/24)
- For the auto industry, 2020 was a horrible year — but it ended better than expected: <https://www.nbcnews.com/business/autos/auto-industry-2020-was-horrible-year-it-ended-better-expected-n1252892> (ultimo accesso 27/05/24)
- Giornata dell'Ambiente: italiani tra buoni propositi e azioni limitate: <https://www.gfk.com/it/stampa/giornata-mondiale-ambiente-gli-italiani-tra-buoni-propositi-e-azioni-ancora-poco-incisive> (ultimo accesso 29/05/24)
- Global and EU auto industry: full year 2023: https://www.acea.auto/files/Economic_and_Market_Report-Full_year_2023.pdf (ultimo accesso 08/06/24)
- Global automotive market share in 2023, by brand: <https://www.statista.com/statistics/316786/global-market-share-of-the-leading-automakers/> (ultimo accesso 8/05/24)
- Global Electric car registrations and market share, 2015-2020: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-registrations-and-market-share-2015-2020> (ultimo accesso 29/05/24)
- Global sales statistics 2019 – 2023: <https://www.oica.net/category/sales-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)
- Guerra Russia-Ucraina: cosa succederà al mondo dell'auto?: https://www.ilsole24ore.com/art/guerra-russia-ucraina-cosa-succedera-mondo-auto-AEeYmEGB?&refresh_ce (ultimo accesso 06/06/24)
- Historical GHG Emissions: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&chartType=line&end_year=2020®ions=BRICS%2CEAP%2CEUU%2CLAC%2CMNA%2CSAR%2CSSA%2CWORLD%2CNAR§ors=transportation&source=Climate%20Watch&start_year=2000 (ultimo accesso 8/05/24)
- Ibride plug-in & Co.: panoramica delle auto elettriche: <https://www.bmw.com/it/innovation/plug-in-ibride-e-altre-auto-elettriche.html> (ultimo accesso 14/05/24)
- Il 2020 dell'auto si chiude con volumi in calo del 27,9% nell'anno del Covid: https://www.ilsole24ore.com/art/il-2020-dell-auto-si-chiude-volumi-calo-279percento-nell-anno-covid-ADOx5YBB?refresh_ce (ultimo accesso 27/05/24)

- Il fondatore di Ford: la storia di Henry Ford: <https://www.ford.it/mondo-ford/ford-news/il-nostro-fondatore#:~:text=Nel%201908%20realizza%20questo%20obiettivo,resa%20accessibile%20alle%20persone%20comuni> (ultimo accesso il 14/04/24)
- Il rallentamento della domanda allenta le tensioni, ma i prezzi restano eccezionalmente alti: <https://www.assolombarda.it/centro-studi/il-rallentamento-della-domanda-allenta-le-tensioni-ma-i-prezzi-restano-eccezionalmente-alti> (ultimo accesso 07/06/24)
- Industria dell'auto. La carenza di chip blocca la produzione: <https://www.avvenire.it/economia/pagine/la-carenza-di-chip-blocca-la-produzione> (ultimo accesso 1/06/24)
- Interactive map – Affordability of electric cars: Correlation between market uptake and annual net income: <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-affordability-of-electric-cars-correlation-between-market-uptake-and-annual-net-income/> (ultimo accesso 16/05/24)
- L'efficienza energetica dei veicoli completamente elettrici: <https://www.reinova.tech/it/lefficienza-energetica-dei-veicoli-completamente-elettrici-2/#:~:text=i%20motori%20elettrici%2C%20infine%2C%20trasformano,energia%20meccanica%2C%20per%20la%20trazione> (ultimo accesso 24/05/24)
- L'Europa perde il 24,3% delle immatricolazioni, il 2020 è l'anno nero dell'auto: https://www.ilsole24ore.com/art/l-europa-perde-243percento-immatricolazioni-2020-e-l-anno-nero-dell-auto-ADwFeIEB?refresh_ce (ultimo accesso 27/05/24)
- L'impatto del Covid-19 sull'Automotive: <https://www2.deloitte.com/it/it/blog/italy/2020/coronavirus---automotive---giorgio-barbieri.html> (ultimo accesso 15/04/24)
- L'impatto della guerra sull'industria dell'auto, ulteriore carenza di chip e corsa dei costi delle batterie. I produttori abbandonano le utilitarie: <https://www.ilfattoquotidiano.it/2022/03/18/limpatto-della-guerra-sullindustria-dellauto-ulteriore-carenza-di-chip-e-corsa-dei-costi-delle-batterie-e-i-produttori-abbandonano-le-utilitarie/6530384/> (ultimo accesso 06/05/24)
- L'industria metalmeccanica & mecatronica: https://www.federmeccanica.it/images/files/metalmeccanica_in_cifre_2023.pdf (ultimo accesso 15/05/24)

- La Russia attacca l'Ucraina: è guerra: <https://www.corriere.it/la-bussola-di-oggi/2022/02/23/russia-attacca-l-ucraina-guerra-01df9d78-94e5-11ec-8815-5a4a3253d55e.shtml> (ultimo accesso 06/06/24)
- Le attività aftermarket: <https://www.anfia.it/it/impres-associate/anfia-aftermarket/le-attivita> (ultimo accesso 7/05/24)
- Leaf, ecco quanto costa in Italia l'elettrica della Nissan: <https://st.ilsole24ore.com/art/motori/2011-11-09/leaf-ecco-quanto-costa-italia-elettrica-nissan-153623.shtml?uuid=ADvkVAd> (ultimo accesso 14/05/24)
- Lettera aperta dei concessionari di autoveicoli al Presidente del Consiglio dei Ministri, Giuseppe Conte, pubblicata sul Corriere della Sera: <https://www.federauto.eu/2020/05/lettera-aperta-dei-concessionari-di-autoveicoli-al-presidente-del-consiglio-dei-ministri-giuseppe-conte-pubblicata-sul-corriere-della-sera/> (ultimo accesso 21/04/24)
- L'ex stabilimento Lancia di Chivasso è parco industriale: <https://www.italiaoggi.it/archivio/l-ex-stabilimento-lancia-di-chivasso-e-parco-industriale-209180> (ultimo accesso 14/04/24)
- Logistica post-covid: da just-in-time a just-in-case con visibilità in tempo reale resa possibile da IIoT e AI: <https://www.multimac.it/journal-detail.php/news=logistica-post-covid-da-just-in-time-a-just-in-case-con-visibilita-in-tempo-reale-resa-possibile-da-iiot-e-ai> (ultimo accesso 05/06/24)
- Mobilità a idrogeno l'Europa ci crede, ma le infrastrutture sono carenti: <https://www.corriere.it/motori/news/cards/mobilita-idrogeno-l-europa-ci-crede-ma-infrastrutture-sono-carentimodelli-strategie/dove-sono-quant-sono-distributori.shtml> (ultimo accesso 16/05/24)
- New car registrations: -5.2% in March 2024; battery electric 13% market share: <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-5-2-in-march-2024-battery-electric-13-market-share/> (ultimo accesso 16/05/24)
- Officine PNRR: Sistema Automotive - Analisi Settore: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-settore-automotive-analisi-settore#:~:text=Per%20evitare%20distorsioni%20statistiche%20si,di%20impres e%20operanti%20nel%20settore> (ultimo accesso 7/05/24)
- Officine PNRR: Sistema automotive - Evoluzioni post-covid: <https://www.sace.it/education/dettaglio/officine-pnrr-sistema-automotive-evoluzioni-post-covid> (ultimo accesso 7/05/24)

- OICA 2018 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2018-statistics/> (ultimo accesso 11/05/24)
- OICA 2019 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2019-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)
- OICA 2020 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/> (ultimo accesso 25/05/24)
- OICA 2023 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics/> (ultimo accesso 7/05/24)
- Peterbilt model 579 EV: <https://www.peterbilt.com/trucks/electric/579EV> (Ultimo accesso 17/05/24)
- Produzione nazionale: <https://www.anfia.it/it/attivita/studi-e-statistiche/automobile-in-cifre/statistiche-italia/produzione-nazionale/autoveicoli-motor-vehicles> (ultimo accesso 12/05/24)
- Registrations or sales of new vehicles - all types: https://www.oica.net/wp-content/uploads/total_sales_2023.pdf (ultimo accesso 11/05/24)
- Renault Megane E-Tech Electric, le tecnologie di bordo: <https://www.ilsole24ore.com/art/renault-megane-e-tech-electric-tecnologie-bordo-AEUVo19> (ultimo accesso 24/05/24)
- Semiconduttori: cosa sono e cosa servono: <https://www.ayvens.com/it-it/blog/news-motori/semiconduttori-cosa-sono-cosa-servono/#:~:text=La%20presenza%20dei%20semiconduttori%20nei,di%20tutti%20i%20dispositivi%20elettronici> (ultimo accesso 1/06/24)
- Some U.S. car shoppers are paying \$5,000 over a vehicle's retail price - Cox Automotive: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/some-us-car-shoppers-are-paying-5000-over-vehicles-retail-price-cox-automotive-2021-05-12/> (ultimo accesso 5/06/24)
- Stabilimento Innocenti di Lambrate: <https://www.lostitaly.it/site/stabilimento-innocenti-di-lambrate/> (ultimo accesso 14/04/24)
- State of the EU auto industry Full-year 2022: https://www.acea.auto/files/Economic-and-Market-Report_Full-year-2022.pdf (ultimo accesso 07/06/24)

- Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles:
https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/ (ultimo accesso 17/05/24)
- Tesla model Y fa la storia: per la prima volta un'auto elettrica è la più venduta del mondo:
https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2023/05/25/news/tesla_model_y_fa_la_storia_per_la_prima_volta_unauto_elettrica_e_la_piu_venduta_del_mondo-401755030/ (ultimo accesso 16/05/24)
- Toyota Prius: <https://www.ilsole24ore.com/art/toyota-prius-AEhQeMG> (ultimo accesso 14/04/24)
- Vehicles & Road Traffic:
<https://www.statista.com/markets/419/topic/487/vehicles-road-traffic/#statistic1> (ultimo accesso 8/05/24)
- Veicoli commerciali elettrici: il primo step verso la transizione elettrica:
<https://www.ilsole24ore.com/art/veicoli-commerciali-elettrici-primo-step-la-transizione-elettrica-AEYQRj2B> (ultimo accesso 16/05/24)
- What Are Self-Driving Cars? The Technology Explained:
<https://www.forbes.com/sites/technology/article/self-driving-cars/?sh=121a6baf5e07> (ultimo accesso 17/05/24)
- World motor vehicle production by country/region and type:
<https://www.oica.net/wp-content/uploads/by-country-region-2020.pdf> (ultimo accesso 25/05/24)