



POLITECNICO DI TORINO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

La mobilità elettrica e il ruolo degli OEMs

Relatore

Prof.ssa Alessandra Colombelli

Candidato

Geraci Lorenzo

Matricola:269661

Anno Accademico 2021-2022

INDICE

PREMESSA	3
INTRODUZIONE.....	4
MOBILITÀ ELETTRICA	6
VEICOLO ELETTRICO	8
1.0 CHE COS'È IL VEICOLO ELETTRICO?	8
1.1 BEV.....	9
1.2 FCEV	11
1.3 PHEV	12
1.4 MHEV	15
1.5 HEV	16
1.6 Differenze tra le tipologie di veicoli elettrici	19
2.0 LA SINERGIA DELL' E-MOBILITY	20
2.1 CHARGING INFRASTRUCTURE	20
2.1.1 MODALITÀ DI RICARICA.....	21
2.1.2 MODI DI RICARICA.....	22
2.1.3 PRESE.....	26
2.1.4 STANDARD DI RICARICA.....	29
2.2 COSTRUZIONE DELL'ECOSISTEMA DI RICARICA	30
2.2.1 Charge Point Operator.....	31
2.2.2 Mobility Service Provider	31
2.2.3 E-roaming Platform.....	31
2.2.4 Compagnie energetiche	31
3.0 GLI OEM VERSO LA TRANSIZIONE ELETTRICA.....	43
3.1 CASO-STUDIO VOLKSWAGEN	45
3.2 SWOT Analysis	62
CONCLUSIONI.....	67
SITOGRAFIA	69

PREMESSA

Il presente lavoro “La mobilità elettrica e il ruolo degli OEMs” ha come obiettivo l’analisi dell’ecosistema della mobilità elettrica e dei players che ne fanno parte.

In primo luogo il crescente bisogno verso un mondo a zero emissioni, ha costretto gli stati di tutto il mondo ad intervenire in maniera decisiva, attraverso l’emanazione di normative internazionali, su tutti i settori, ed in particolare sul settore dei trasporti ritenuto il principale responsabile delle emissioni di CO₂. Ciò ha reso necessario un imminente spostamento verso una mobilità sostenibile ovvero l’e-mobility. Una delle principali iniziative, volte al raggiungimento della transizione energetica, è il Green Deal emanato dalla Commissione Europea con l’obiettivo di raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050.

In secondo luogo, prima di descrivere i players dell’ecosistema della mobilità elettrica, appare necessario spiegare nello specifico cosa si intende per mobilità elettrica e quali sono le tipologie di veicoli elettrico attualmente presenti sul mercato, descrivendone le componenti.

Infine si è reso necessario addentrarsi nell’ecosistema dell’e-mobility e in particolare sul ruolo dei players. Tale termine pone l’attenzione su: CPO, MSP, E-Roaming Platform, Compagnie energetiche e OEMs. Quest’ultimi rappresentano sia il punto cardine

dell'ecosistema della mobilità elettrica sia il punto focale di tale lavoro poiché la transizione energetica ha generato nuove sfide che comportano una totale rivoluzione della tradizionale Value Chain.

A corroborare quest'analisi milita il caso-studio incentrato su Volkswagen. Il risultato di tale caso-studio è quello di analizzare il mercato automobilistico attuale al fine di definire le strategie d'azione che consentono ad un OEM di conservare in maniera inalterata ogni forma di cambiamento e rimanere competitivo nel mercato.

INTRODUZIONE

L'irreversibile cambiamento climatico, ormai argomento principe di grande attualità che condiziona le scelte di politica industriale ed economica, ha spinto le Grandi potenze mondiali ad interventi massicci nel rispetto dell'ambiente e del clima, favorendo così la transizione energetica.

Il concetto di transizione energetica presuppone una fase di passaggio da una struttura produttiva interamente basata sulle fonti energetiche non rinnovabili, soprattutto energie fossili come gas naturale, petrolio e carbone, ad una alimentata da energie rinnovabili [1]. Il risultato dello sfruttamento intensivo delle risorse energetiche non rinnovabili ha portato ad alcune conseguenze tra cui:

1. Esaurimento delle risorse energetiche: le risorse energetiche disponibili sono presenti in quantità limitata sulla Terra, ed ogni unità consumata equivale ad una minore unità disponibile;
2. Inquinamento: lo sfruttamento delle risorse di energia fossile ha causato problemi di inquinamento locale, regionale, internazionale e globale e quindi la

modifica degli ecosistemi e dell'ambiente nel quale l'uomo vive e produce. Di conseguenza, le fonti di energia adesso e in futuro dovranno rispettare vincoli ambientali sempre più stringenti per permettere ad un ecosistema debilitato di continuare a vivere.

Tra i principali obiettivi della transizione energetica c'è la decarbonizzazione, un processo che richiede un impegno concreto da parte di ogni nazione come sancito dall'Accordo di Parigi del 2015: in questa occasione, ben 197 Paesi hanno confermato la loro volontà di intraprendere azioni rapide ed efficaci finalizzate a rallentare i cambiamenti climatici. Ad oggi, 157 Stati hanno definito gli obiettivi nazionali per il raggiungimento del target generale, ovvero far sì che l'incremento della temperatura del pianeta rimanga inferiore ai 2°C.

Alcuni fattori importanti da considerare, riguardo al tema della transizione energetica sostenibile sono i seguenti:

1. I promotori della transizione energetica: diversi paesi, in particolare i più tecnologicamente avanzati, si sono dimostrati i più motivati verso la conservazione dell'ambiente naturale. L'Unione Europea sta incentivando attivamente la transizione dell'Europa verso una società a basse emissioni di carbonio, e sta aggiornando le regole per facilitare i necessari investimenti pubblici e privati nella transizione verso la “green energy”. La transizione verso basse emissioni di CO₂, ha lo scopo di creare un settore energetico sostenibile che stimoli la crescita, l'innovazione e l'occupazione.

Il 14 Luglio del 2021 la Commissione Europea tramite l'emanazione del Green Deal, ha posto degli obiettivi climatici volti al raggiungimento della neutralità carbonica. Tutti i 27 Stati membri dell'UE si sono impegnati a trasformare l'UE

nel primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Per arrivarci, si sono impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030.

2. Ostacoli alla transizione energetica: la principale criticità ad una totale transizione energetica è identificabile nel costo degli impianti a fonti rinnovabili, resi economicamente sostenibili soltanto grazie alla presenza di incentivi regolati dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici) [1].
3. Etica e transizione energetica: per accelerare e portare a compimento la transizione energetica dai combustibili fossili alle energie rinnovabili è necessaria un'azione convergente dei quattro fattori principali della civiltà umana: scienza, etica, economia e politica. Per una transizione energetica è indispensabile una rivoluzione nelle abitudini di consumo di tutti i cittadini del pianeta.

MOBILITÀ ELETTRICA

Il settore dei trasporti rappresenta il principale responsabile delle emissioni di CO₂ a livello mondiale, motivo per il quale al fine di raggiungere gli obiettivi sopracitati, si rende necessario un imminente spostamento verso una mobilità sostenibile ovvero l'e-mobility.

In una società sempre più attiva nel riconoscere i propri errori, il proprio impatto ambientale ed i propri limiti, la mobilità elettrica sembra essere diventata una nuova speranza al fine di raggiungere uno sviluppo più sostenibile. Parlare di mobilità elettrica, al giorno d'oggi, significa far leva sulla necessità d'inversione di rotta dei consumi, per tamponare ed invertire gli effetti dannosi del nostro operato sull'ambiente. Traffico e smog sono infatti tra i problemi più dannosi che influenzano la vivibilità delle

città alimentando in modo evidente il meccanismo che lega l'inquinamento agli effetti dei cambiamenti climatici.

Per E-Mobility si riferisce ai veicoli che utilizzano l'elettricità come principale fonte di energia, con possibilità di ricaricare la batteria collegandosi con una presa alla rete elettrica, indipendentemente dal fatto che i veicoli siano dotati di un motore a combustione interna ausiliare da utilizzare negli spostamenti su lunghe distanze o per mantenere carica la batteria [2]. Questo sistema non è limitato solo alle autovetture, ma riguarda anche veicoli a due ruote motorizzati, quadricicli, furgoni, ecc [2].

Il passaggio da un'automobile convenzionale ad una elettrica non è automatico, soprattutto se gli utenti non sono coinvolti attivamente nel processo e se non sono assistiti nel comprendere il significato ed i vantaggi di queste nuove tecnologie.

Dunque, occorre ancora superare non solo alcune grandi incertezze nel mercato, che influiscono sulla propensione all'acquisto e sui comportamenti dei consumatori quali:

1. Range Anxiety: la preoccupazione avvertita dal conducente nel percorrere lunghe distanze e non avere sufficiente energia per alimentare il proprio veicolo elettrico.
2. Infrastrutture di ricarica e tempi di ricarica: l'incertezza, da parte del conducente di un veicolo elettrico, di trovare sufficienti punti di ricarica durante il suo tragitto, breve o lungo, con tempi di rifornimento accettabili.
3. Incertezza nel Total Cost of Ownership (TCO): la difficoltà da parte del conducente di determinare il costo totale di proprietà di un veicolo elettrico durante la fase di pre-acquisto.
4. Stima del valore residuo: la difficoltà di stimare il valore residuo di un veicolo elettrico dovuta alla sua recente entrata nel mercato.

Partendo dalle incertezze dei consumatori, sopracitate, è necessario fare chiarezza e spiegare i punti-chiave dell'ecosistema della mobilità elettrica.

VEICOLO ELETTRICO

1.0 CHE COS'È IL VEICOLO ELETTRICO?

Per veicolo elettrico si intende un mezzo di trasporto che utilizza per il suo funzionamento un sistema a propulsione elettrica, che è generalmente alimentato con batterie ricaricabili.

Negli ultimi anni si parla molto dell'impiego di veicoli puramente elettrici, che possono quindi muoversi utilizzando solamente l'energia elettrica pulita immagazzinata in delle batterie montate all'interno dell'auto. Questa direzione di sviluppo sembra essere quella con il maggiore potenziale per il futuro, perché vengono completamente eliminati i motori a combustibile dalle auto, permettendo così il moto con emissioni inquinanti nulle. Un punto a sfavore di questi veicoli è costituita dalla capacità degli accumulatori, che spesso non è sufficiente a garantire lunghi viaggi e i tempi di ricarica sono ancora inaccettabili. C'è inoltre da dire che l'utilizzo di queste batterie di grosse dimensioni allo stato dell'arte è tutt'altro che eco-compatibile. Oltre a questo aspetto possiamo evidenziare che circa l'80% dell'energia elettrica in Italia viene prodotta attraverso fonti non rinnovabili e in particolare mediante l'impiego di combustibile fossile. Quindi l'eco sostenibilità di questi veicoli è solamente rimandata dal veicolo stesso, alla centrale elettrica.

Esistono differenti tipologie di veicoli elettrici. La differenziazione riguarda principalmente due aspetti:

1. Veicoli con motori elettrici che lavorano in coppia con un ICE (motore a combustione interna) o no;
2. Veicoli con accumulatori d'energia (Battery Pack) che possono o non possono essere ricaricati da una fonte esterna.

Sulla base di questi due aspetti, è possibile individuare cinque differenti tipi di veicolo elettrico:

- 1- BEV (Battery Electric Vehicle)
- 2- FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)
- 3- PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)
- 4- MHEV (Mild-Hybrid Electric Vehicle)
- 5- HEV (Hybrid Electric Vehicle)

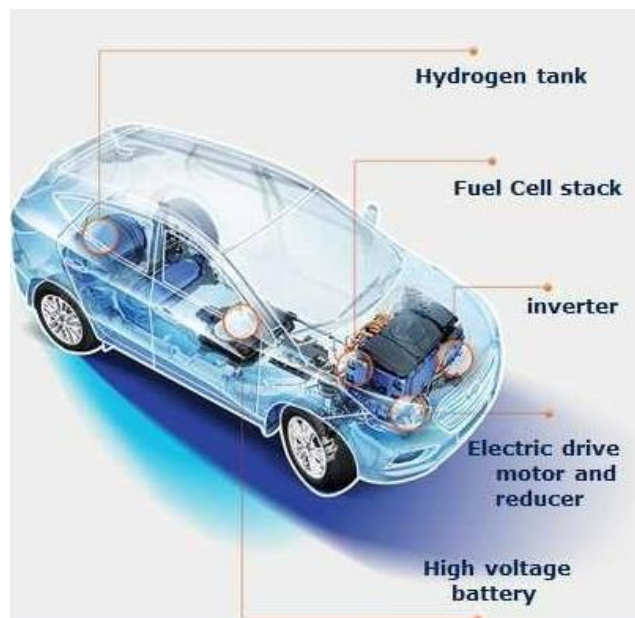
1.1 BEV



Figura 1. (BEV)

Il BEV, così come riportato in figura 1, è un'abbreviazione per indicare un veicolo elettrico privo di motore a combustione interna. Esso rappresenta il veicolo elettrico per eccellenza, poiché utilizza esclusivamente, energia chimica immagazzinata in batterie ricaricabili e non presenta alcuna fonte secondaria di propulsione.

La propulsione è data da un motore elettrico che utilizza l'energia accumulata nella batteria di trazione. Le batterie più utilizzate nei veicoli elettrici sono batterie agli ioni di litio o ai polimeri di litio. Utilizzando colonnine di ricarica di varia potenza (alcune delle quali erogano corrente alternata, altre corrente continua), la batteria è ricaricata utilizzando la Rete Elettrica (presso colonnine di ricarica pubblica e, come più frequentemente avviene, utilizzando wallbox di ricarica domestiche oppure colonnine sul posto di lavoro). La ricarica è effettuata anche dal recupero di energia **in** frenata (freno rigenerativo), che trasforma l'energia dell'auto durante la frenata in energia che può aumentare l'autonomia del veicolo.



1.2 FCEV

Figura 2. (FCEV)

Il FCEV ovvero il Fuel Cell Electric Vehicle, è un veicolo che utilizza idrogeno liquido compresso come carburante. Tale veicolo è alimentato da un motore elettrico che gli consente di convertire l'energia chimica in energia meccanica grazie ad una speciale cella di combustione (Fuel Cell) [3]. L'idrogeno viene utilizzato per generare energia elettrica tramite una reazione con l'ossigeno dell'aria all'interno delle celle, mentre un accumulatore sfrutta la frenata rigenerativa per migliorare la resa del veicolo [3].

La cella combustibile delle auto a idrogeno è dotata di due elettrodi, uno positivo, chiamato anodo ed uno negativo, detto catodo, dall'unione dei quali si ottiene energia elettrica con un processo inverso a quello dell'elettrolisi [3]. Dalla reazione chimica (che avviene all'interno del fuel cell stack) tra ossigeno, di cui è saturo l'elettrodo positivo, e l'idrogeno del polo negativo si genera l'elettricità (che viene immagazzinata all'interno del battery pack) con cui alimentare il movimento dell'auto, mentre gli scarti di questa reazione sono semplicemente calore e acqua, uniche emissioni dei veicoli a idrogeno [3]. Attraverso lo scarico l'aria purificata viene poi reimpressa nell'atmosfera, favorendo così una riduzione delle emissioni inquinanti da polveri sottili [3]. Ciò che maggiormente contraddistingue le auto a idrogeno, da quelle elettriche (BEV), non è soltanto la batteria per immagazzinare energia, ma proprio un serbatoio a idrogeno con cui la cella combustibile si alimenta [3]. Inoltre l'idrogeno è un composto altamente

infiammabile e poiché deve essere immagazzinato ad alte pressioni, esso potrebbe generare significativi problemi in termini di sicurezza [3].

1.3 PHEV

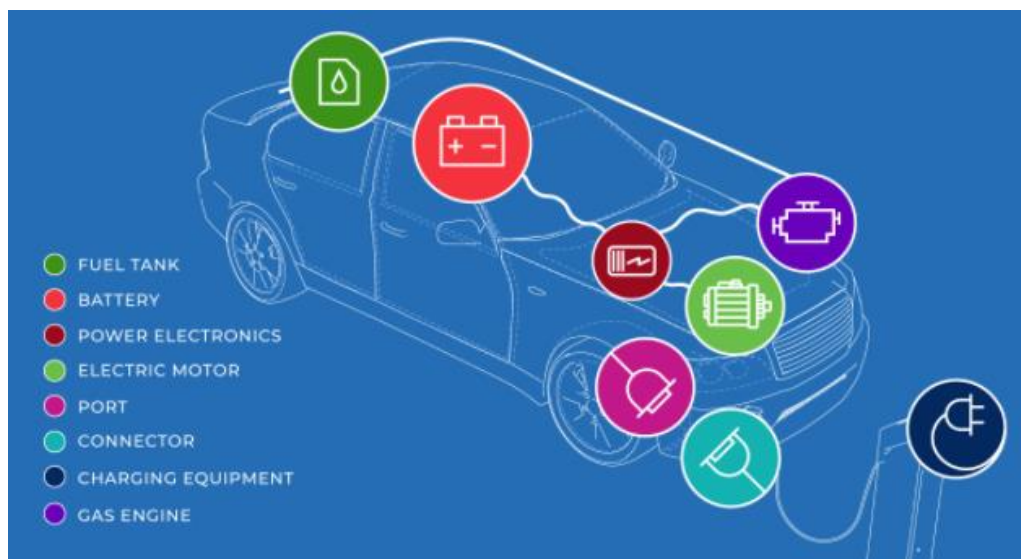


Figura 3 (PHEV)

La sigla PHEV, ovvero Plug-in Hybrid Electric Vehicle, identifica i veicoli con propulsione/trazione sia elettrica sia a combustione interna. Questi veicoli hanno quindi due motori (uno elettrico, l'altro tipicamente benzina o diesel), alimentati rispettivamente da una batteria di trazione e da un serbatoio di carburante. La differenza rispetto a un'Auto Elettrica Ibrida (HEV) sta nel fatto che la ricarica della batteria di trazione può avvenire anche da Rete Elettrica (mentre nei Veicoli Ibridi HEV avviene solo da recupero di energia in frenata). La ricarica da Rete Elettrica consente l'impiego di pacchi batteria più performanti rispetto ai Veicoli Ibridi, con autonomie in elettrico più estese (tipicamente fino a 50 chilometri in elettrico). La ricarica delle Auto

Elettriche Plug-In Ibride avviene esattamente come per le Auto Elettriche pure, con gli stessi standard di connettori e le stesse modalità di ricarica.

Si utilizzano quindi le stesse colonnine di ricarica, sia in ambito privato che in ambito pubblico. Inoltre, anche per le Auto Elettriche Plug-In Ibride, il recupero di energia in frenata (freno rigenerativo) contribuisce ad estendere l'autonomia del veicolo in elettrico.

I veicoli elettrici Plug-in Ibride possono essere in parallelo e in serie. Le Auto Elettriche Ibride Plug-In sono spesso Ibride Plug-In Parellelo, cioè entrambi i motori danno direttamente trazione all'auto, da soli o in combinazione tra di loro, a seconda della modalità di guida. Contrariamente nelle auto elettriche Ibride Plug-in in Serie, il veicolo è costituito da un motore elettrico che è alimentato dalla batteria di trazione. La batteria di trazione è ricaricata dalla Rete Elettrica. Quando la batteria è scarica, un piccolo motore a combustione interna si accende e aziona un generatore di corrente che ricarica la batteria di trazione.

Grazie all'elevata coppia del motore elettrico, il motore a combustione interna opera principalmente nella zona di efficienza massima, con conseguente minor utilizzo complessivo di carburante e minori emissioni di sostanze nocive. Un'Auto Elettrica Ibrida Plug-In è perfetta per chi percorre quasi sempre brevi distanze, ma spesso si sposta su distanze che eccedono l'autonomia di un'Auto Elettrica pura.

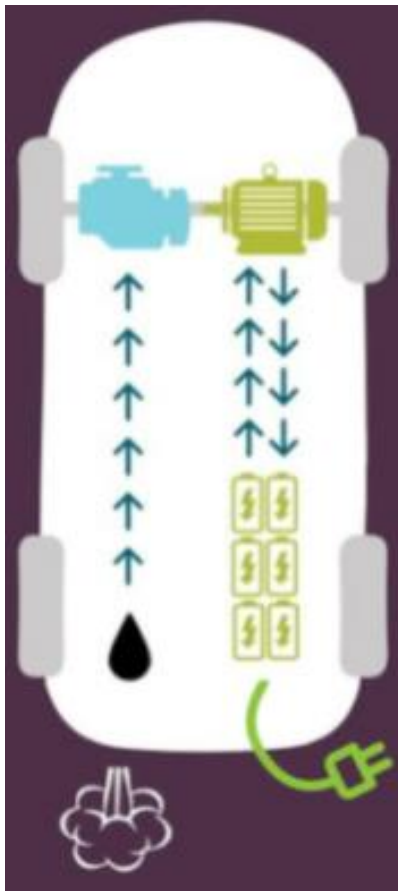


Figura 4 (PHEV-Parallelo)



Figura 5 (PHEV in Serie)

1.4 MHEV

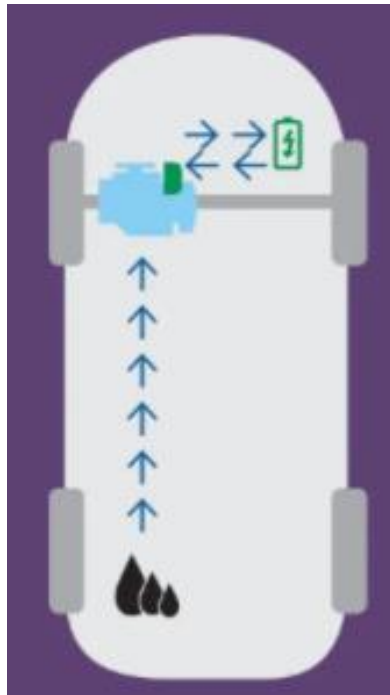


Figura 6 (MHEV)

La Mild Hybrid Electric Vehicle (Mhev) denominata anche ibrido leggero è il primo step dell'elettrificazione [4]. Non necessita di un punto di ricarica. Questa tecnologia è disponibile sia su motorizzazioni a benzina che a gasolio. Adatta a chi macina molti chilometri al giorno, consente una riduzione di consumi ed emissioni del 10% rispetto a una motorizzazione di analoga potenza e cilindrata [4].

Nel sistema mild hybrid, una piccola unità elettrica fa da supporto al motore tradizionale [4]. L'auto, quindi, è spinta solo dal motore termico. Si tratta nella fattispecie di uno start/generatore denominato Bsg o Mhsg che sostituisce sia l'alternatore che il motorino d'avviamento[4]. È connesso al motore con una cinghia. L'unità elettrica Bsg non è collegata in nessun modo alle ruote [4]. Il suo scopo è migliorare lo spunto ai bassi regimi. Inoltre, consentire il cosiddetto “coasting” dell'auto [4]. Nelle fasi di rallentamento, quando si scende sotto i 25/30 chilometri

orari, oppure mentre l'auto procede a velocità costante, l'unità elettrica spegne il motore termico e sfrutta l'inerzia per qualche metro [4].

L'unità Bsg è collegata a un piccolo pacco batteria da 12 a 48 Volt, quest'ultimo nelle cilindrate più alte. La modesta batteria agli ioni di litio immagazzina energia durante le fasi di frenata che restituisce al sistema quando l'unità elettrica entra in azione congiuntamente a quella termica [4]. Questa batteria non rimpiazza quella tradizionale, dedicata essenzialmente ai servizi, ed è solitamente collocata sotto il sedile del passeggero, oppure la seduta posteriore [4].

1.5 HEV

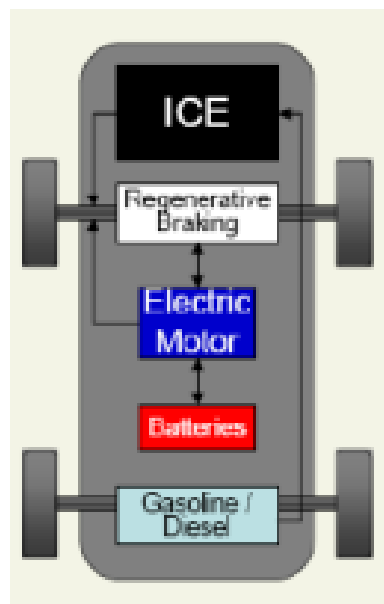


Figura 7 (HEV)

Un veicolo ibrido HEV, più propriamente veicolo a propulsione ibrida, è un mezzo dotato di due sistemi di propulsione: il motore termico ICE (Internal Combustion Engine) ed una macchina elettrica EM (Electric Machine). Questo tipo di auto può

quindi essere pensata come una combinazione tra una convenzionale vettura dotata di motore termico con un veicolo elettrico, cercando di riunire in un unico mezzo i pregi di entrambi. In un veicolo ibrido il sistema di trazione (drive train) solitamente `e costituito da due o più sistemi di potenza (power train) i quali interagiscono tra loro per mezzo di convertitori unidirezionali o bidirezionali. Mentre quindi in un veicolo tradizionale l'energia segue un percorso diretto sempre dal motore alle ruote, in un veicolo ibrido la bidirezionalità di alcuni dispositivi consente di gestire l'energia in modo più efficace sfruttando la possibilità di farle percorrere "strade" diverse.

I veicoli HEV possono presentare una tecnologia in serie o in parallelo.

In una tecnologia HEV serie o SHEV, il sistema termico genera energia meccanica, che però non viene immediatamente impiegata per la propulsione, ma viene convertita sotto forma di tensione elettrica e momentaneamente immagazzinata nella batteria. In questo tipo di veicoli ibridi è il motore elettrico che quindi provvede a generare la coppia motrice per il movimento. Perciò nella configurazione serie i veicoli impiegano esclusivamente il motore elettrico per la propulsione; e l'energia per alimentare il motore elettrico viene prodotta da un generatore collegato al motore a combustione interna e viene temporaneamente immagazzinata in un banco di accumulatori.

Il motore a combustione viene impiegato a regime costante nel punto di massimo rendimento, consentendo una elevata efficienza e basse emissioni. Il dimensionamento del motore termico è determinato dalla potenza media richiesta al veicolo, in maniera da garantire un carica sufficiente alle batterie per poter soddisfare le esigenze di accelerazione. L'ibrido serie consente quindi l'installazione di un motore termico di cilindrata ridotta rispetto alla massima potenza effettiva erogabile dal mezzo.

Nei veicoli ibridi in configurazione parallelo, i due motori termico ed elettrico sono entrambi accoppiati all'albero di trasmissione sommando così le potenze in gioco. Tale accoppiamento è garantito da un dispositivo meccanico chiamato ripartitore di coppia (o Power Split Device) che spesso è costituito da un planetary gear. Come risultato si hanno da una parte un più favorevole dimensionamento del motore elettrico, ma per contro una notevole complicazione del sistema di trasmissione e della logica del controllo. Viene inoltre meno il vantaggio di far lavorare il motore termico quasi esclusivamente nel suo punto di massima efficienza con conseguente aggravio dei consumi e quindi delle emissioni. Inoltre, in maniera simile a quanto accadeva nella configurazione serie, è possibile far generare della potenza in più al motore termico rispetto a quella richiesta, che viene impiegata per ricaricare le batterie. La forma più avanzata di veicolo ibrido parallelo è oggi il full-hybrid ovvero auto in cui il sistema elettrico è in grado da solo di far avanzare il veicolo tenendo completamente spento il motore termico.

1.6 Differenze tra le tipologie di veicoli elettrici

Nonostante queste tipologie di veicoli siano prodotte in modalità non eco-sostenibile ed utilizzano batterie ad alto impatto ambientale, le emissioni rispetto ad un veicolo a combustione interna risultano, comunque, essere significativamente ridotte come si evince dalla tabella riportata di seguito.

Tipologie EV	Potenza del Motore Elettrico	Riduzione potenziale dell'emissione di CO₂ (%)
BEV/FCEV	60- 120	100
PHEV	60-120	50-75
HEV	20-40	20-30
MHEV	10-20	13-22

Tabella 1 (differenze tra tipologie di veicoli elettrici)

Come si evince dalla tabella, un maggiore impiego dei veicoli elettrici comporterebbe un significativo passo verso la transizione ecologica ed un conseguimento raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'Unione Europea ovvero il raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050.

Inoltre, gli studi in corso d'opera, mirano a rendere non solo più "green" sia il sistema produttivo del veicolo elettrico sia le sue componenti (esempio le batterie) sia lo smaltimento di tali componenti (riutilizzo in uno nuovo ciclo di vita), ma anche rendendo il veicolo elettrico altamente competitivo rispetto al veicolo a combustione interna (esempio autonomia, costo di acquisto).

2.0 LA SINERGIA DELL' E-MOBILITY

Le politiche per il trasporto hanno ottenuto una centralità prioritaria a livello nazionale e internazionale nel riconoscimento dell'urgenza di accelerare la transizione verso modelli di mobilità che garantiscano la sostenibilità ambientale, l'efficienza dei sistemi e l'economicità per gli utilizzatori finali, oltre a realizzare i più ampi processi di modernizzazione e sviluppo tecnologico del settore.

Per questo motivo il tema della mobilità elettrica è diventato un tema di “convergence” poiché necessita l'impegno e la collaborazione di più settori industriali per favorire la transizione ecologica.

Risulta, dunque, necessario approfondire le “industries” responsabili dei punti focali che caratterizzano l'ecosistema della mobilità elettrica, ovvero l'infrastruttura di ricarica (charging infrastructure) e il veicolo.

2.1 CHARGING INFRASTRUCTURE

L'ampia gamma di auto elettriche introdotte sul mercato mondiale, ha permesso ai consumatori di avere più opzioni di scelta senza, però, riuscire, ancora, a superare uno dei più grandi ostacoli attuali verso la transizione alla mobilità elettrica: la mancanza di una vasta infrastruttura di ricarica che possa soddisfare in maniera esaustiva le esigenze dei consumatori che variano a seconda del luogo nel quale vivono e da come utilizzano il loro veicolo.

L'attuale infrastruttura di ricarica presenta un mix di ricarica domestica e ricarica pubblica “slow” e “fast”. La ricarica domestica è una delle modalità di ricarica più utilizzata dai proprietari di un'abitazione grazie al suo facile accesso e al suo potenziale

di far parte di un sistema di accumulo energetico domestico più grande in cui la capacità di bilanciare e controllare la domanda di energia e di comunicare tramite una batteria bidirezionale di un veicolo con la rete potrebbe portare a consumi inferiori. Nonostante ciò la ricarica domestica richiede un investimento significativo da parte del singolo consumatore e può essere difficile da adottare per chi non è proprietario di una abitazione, specialmente nelle aree urbane dove barriere legali e requisiti edilizi possono essere ostacoli significativi. Quindi, si rende necessario ricercare altre alternative di ricarica per l'adozione da parte del mercato di massa.

Una di queste alternative è la ricarica pubblica lenta; essa rappresenta quella fonte di ricarica emergente, ma che attualmente risulta essere poco utilizzata a causa della lentezza della velocità e della bassa copertura geografica. Non rappresenta una soluzione affidabile perché i conducenti non possono essere sicuri che la stazione di ricarica sia disponibile nel momento del bisogno, per esempio durante un viaggio. Inoltre sono necessari massicci investimenti per costruire una fitta rete di punti di ricarica per soddisfare le richieste dei conducenti.

Allo stesso modo, pur offrendo un "rifornimento di carburante" molto più rapido, anche la ricarica rapida pubblica deve ancora raggiungere una scala sufficiente per soddisfare la domanda. Un altro punto negativo, a sfavore della ricarica veloce, è l'estrema richiesta d'energia alla rete di distribuzione. Anch'essa, come la ricarica lenta, richiederà ingenti investimenti per sviluppare una vasta copertura.

2.1.1 MODALITA' DI RICARICA

Per poter ricaricare la batteria è necessario collegare l'auto stessa ad un sistema di ricarica che può essere anche una semplice presa di corrente.

La soluzione più adeguata è quella di utilizzare le colonnine che permettono di ridurre i tempi di ricarica e di gestire potenze più elevate.

Per capire al meglio come avviene la ricarica, bisogna fare una distinzione tra modi di ricarica, prese e standard di ricarica.

2.1.2 MODI DI RICARICA

La normativa di riferimento (IEC 61851-1) definisce quattro modi di ricarica:

MODO	TIPO DI CONNESSIONE	TIPO DI CORRENTE	TEMPI DI RICARICA	LINEE DI CONTROLLO
Modo 1	Collegamento diretto alla rete	Alternata	Ricarica lenta (6-8 ore)	No
Modo 2	Collegamento diretto alla rete	Alternata	Ricarica lenta (6-8 ore)	Si Fra cavo e vettura (Control box)
Modo 3	Dispositivo di ricarica permanentemente connesso alla rete	Alternata	Ricarica lenta (6-8 ore)	Si Fra dispositivo di ricarica e vettura

			Oppure Ricarica veloce (30 m-1H)	(Control Box)
Modo 4	Dispositivo di ricarica permanentemente connesso alla rete	Continua (conversione AC-DC fatta dal dispositivo di ricarica)	Ricarica ultra-rapida (5-10 min.)	No

1. Modo 1: questa modalità prevede un collegamento diretto del veicolo ad una presa classica senza specifici sistemi di sicurezza per la ricarica [5]. E' la modalità tipicamente utilizzata per la ricarica di bici elettriche e scooter [5]. Per le auto elettriche questa modalità è consentita in Italia solo per la ricarica domestica, mentre è proibita nelle aree pubbliche [5]. Tale restrizione è presente

anche in Svizzera, Francia, Norvegia, Danimarca e Germania. La ricarica non può superare i 16 A per evitare rischi di:

- Riscaldamento della presa e dei cavi in seguito ad uso intensivo per diverse ore o in prossimità della potenza massima.
- Rischio di incendio o infortunio elettrico se l' impianto elettrico è obsoleto o se sono assenti alcuni dispositivi di protezione.

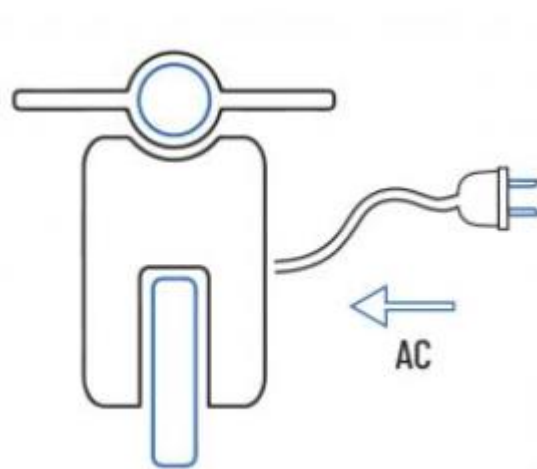


Figura 8 (Modo 1)

2. Modo 2: questa modalità prevede la presenza di un sistema di sicurezza specifico fra il punto di allacciamento alla rete elettrica e l'auto in carica [5]. Il sistema è montato sul cavo di ricarica e prende il nome di “control box” [5]. Il modo 2 si può utilizzare sia con prese domestiche sia con prese industriali [5]. Così come il modo 1, anch'esso è utilizzabile esclusivamente come ricarica domestica. In questo caso la ricarica non può superare i 32 A [5].

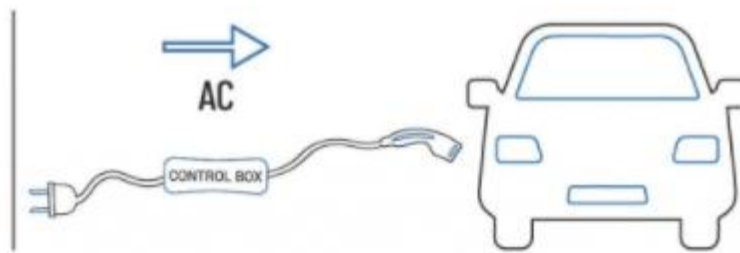


Figura 9 (Modo 2)

3. Modo 3: la ricarica del veicolo avviene tramite un sistema di alimentazione collegato permanentemente alla rete elettrica [5]. La “control box” è integrata direttamente nella struttura di ricarica dedicata. Questo è il modo delle “wallbox”, delle colonnine e di tutti i sistemi di ricarica automatica in corrente alternata [5]. In Italia è l’unico modo consentito per caricare l’auto in ambienti pubblici in corrente alternata [5].

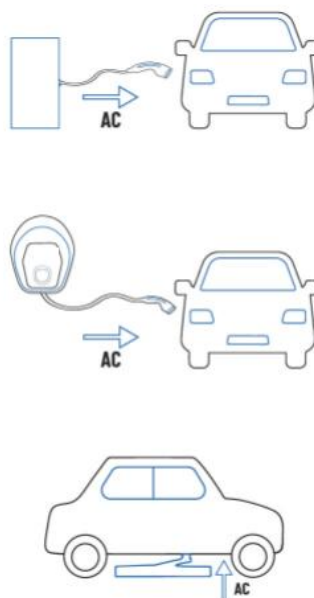


Figura 10 (Modo 3)

4. Modo 4: unico modo di ricarica che prevede corrente continua [5]. E’ necessario un convertitore di corrente esterno alla vettura al quale collegare il cavo di ricarica [5]. La stazione di ricarica è molto più voluminosa di una semplice

colonnina poiché al suo interno è presente un convertitore che trasforma la corrente in entrata da alternata a continua prima di transitare nel cavo di ricarica verso l'auto elettrica [5]. Per questa modalità di ricarica esistono due standard, uno giapponese e uno europeo chiamati rispettivamente CHAdeMO e CCS Combo [5]. Le stazioni di ricarica che prevedono il modo 4 consentono la ricarica fino a 200 A anche se non è specificato un limite massimo [5].

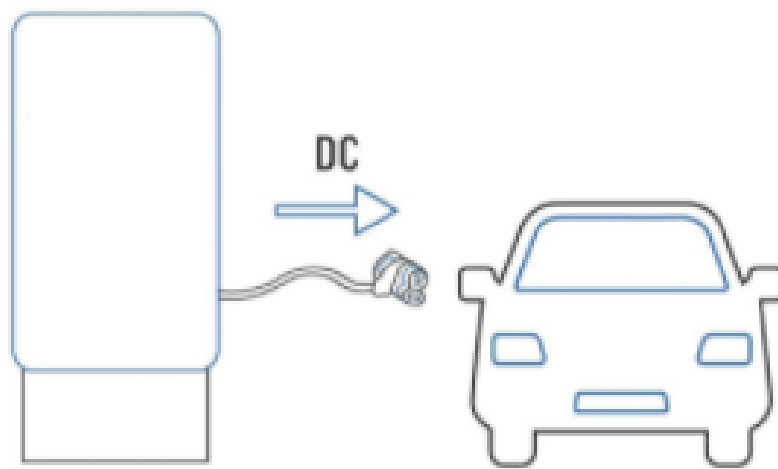


Figura 11 (Modo 4)

2.1.3 PRESE

Per la ricarica dei veicoli elettrici in corrente alternata AC (modo2 e modo 3) sono previste tre tipologie di connettori che sono Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. In base alla loro applicazione si possono trovare o sul lato colonnina e/o sul lato veicolo:

1. Tipo 1 (velocità di ricarica 7.4 kW): chiamato Yazaki è utilizzato sul lato veicolo e in particolare sulle auto giapponesi e americane. Il connettore ha

un diametro di 43 mm e 5 pin aventi tre dimensioni differenti: due per l'alimentazione elettrica, uno per la terra e due per il segnale di controllo.

2. Tipo 2 (velocità di ricarica 22 kW): il tipo 2, comunemente chiamato Mennekees, sopporta il monofase e il trifase. Questo tipo è la ricarica in corrente alternata più diffusa sulle automobili europee. Esso è utile per la ricarica a 3-120 kW e contiene 7 pin, due piccoli e cinque più grandi. La fila superiore è costituita da due piccoli contatti per il segnale, la fila centrale contiene tre perni. Il perno centrale viene utilizzato per la messa a terra mentre i due perni esterni vengono utilizzati per l'alimentazione. Questo tipo si trova sia sul lato veicolo sia sul lato colonnina.
3. Tipo 3 velocità di ricarica 7.4 kW: La EV Plug Alliance ha proposto un connettore che può erogare corrente trifase fino a 32 A.



Figura 12 (Presa di tipo 1)



Figura 13 (Presa di tipo 2)



Figura 14 (Presa di tipo 3)

2.1.4 STANDARD DI RICARICA

Come precedentemente detto, per la ricarica di veicoli elettrici in corrente continua DC (modo 4) sono previsti due standard: CHAdeMO e CCS Combo, oltre a quello TESLA utilizzabile solo nelle auto della stessa casa automobilistica.

- CHAdeMO (velocità di ricarica di 50 kW): questo standard si trova sui veicoli giapponesi ed è spesso accompagnato da una presa di Tipo 1.
- CCS Combo (velocità di ricarica di 50 kW): questo standard di ricarica rapida è molto diffuso in Europa. Esso supporta la corrente alternata in combinazione con il Tipo 1 e il Tipo 2.
- TESLA (velocità di ricarica di 120 kW): questo standard è utilizzabile solo nei supercharger Tesla.

2.2 COSTRUZIONE DELL'ECOSISTEMA DI RICARICA

Per poter garantire ai consumatori finali un'esperienza di ricarica completa ed appagante è necessario costruire un'infrastruttura di ricarica pubblica ampia e diffusa che presupponga un lavoro sinergico di tutti i players dell'e-mobility poiché i servizi offerti richiedono differenti competenze.

Chi sono i players coinvolti e quale ruolo svolgono all'interno dell'esperienza di ricarica?

I players coinvolti sono: Charge Point Operator (CPO), Mobility Service Provider (MSP), E-roaming Platform e le compagnie energetiche

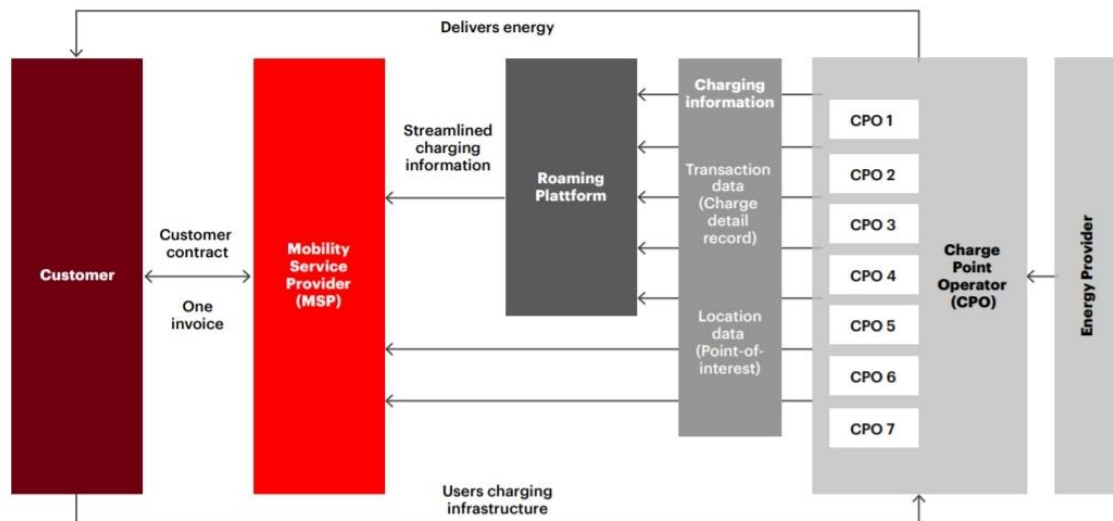


Figura 15 (Ecosistema di ricarica)

2.2.1 Charge Point Operator

Il CPO è il proprietario e l'operatore dell'infrastruttura di ricarica e si occupa dell'installazione e della manutenzione dei "charging points". Esso raccoglie i dati rilevati dalle colonnine in un sistema di back-end con l'obiettivo di aumentare l'utilizzo della capacità del punto di ricarica. Come conseguenza del suo ruolo, il CPO non ha un'interazione diretta con il consumatore finale.

2.2.2 Mobility Service Provider

L'MSP, al contrario del CPO, costruisce l'interfaccia cliente con la quale interagisce con l'end user e fornisce l'autorizzazione e le opzioni di pagamento per ricaricare il veicolo elettrico (la comunicazione avviene tramite RFID card o App). L'MSP, solitamente, non è il proprietario dei punti di ricarica, ma aggrega le infrastrutture di ricarica esistenti per mezzo di accordi con i vari CPO.

2.2.3 E-roaming Platform

Le piattaforme e-roaming consentono al cliente di accedere alle stazioni di ricarica indipendentemente da chi le possiede. Queste piattaforme forniscono protocolli di comunicazione che consentono agli MSP e CPO di scambiare autorizzazioni, transazioni di ricarica e dati dei punti di ricarica permettendo agli MSP e clienti finali di operare in maniera efficace ed efficiente lungo tutto il network di ricarica.

2.2.4 Compagnie energetiche

Le compagnie energetiche forniscono l'energia necessaria per alimentare l'infrastruttura di ricarica. In alcuni casi queste compagnie possono agire come CPO (ad esempio Enel). Il loro ruolo è cruciale poiché devono rispondere alle nuove esigenze energetiche

ovvero potenziare le infrastrutture della rete elettrica che deve essere in grado di gestire eventuali sovraccarichi nei momenti di maggiore domanda energetica, proporre nuove tariffe per incentivare la transizione verso la mobilità elettrica ed infine entrare in nuovi mercati con prodotti e servizi pensati per il veicolo elettrico.

3.0 Industria Automotive

L'industria della mobilità sta rispondendo alla richiesta di una maggiore sostenibilità ambientale con la produzione del veicolo elettrico. L'accelerazione in favore della produzione di EV sta scuotendo l'industria automotive generando una vera e propria rivoluzione che dovrà interfacciarsi con un diverso tipo di “business” e “customer landscape”.

Questi cambiamenti sono dovuti a:

- esigenze di sostenibilità che stanno crescendo e maturando specialmente tra i giovani
- nuovi clienti più inclini ad utilizzare canali digitali per stare aggiornati sugli sviluppi di nuove tecnologie
- economia circolare che sta forzando l'industria automotive nel produrre veicoli più ecologici lungo tutto il loro ciclo di vita, a partire dall'utilizzo di energie rinnovabili fino ad uno smaltimento responsabile delle batterie
- evoluzione rapida delle tecnologie che stanno rimodellando i veicoli attraverso i megatrends di Electrification, Autonomous, Sharing e Connectivity.

L' “Electrification” è necessaria poiché non sarebbe possibile la transizione verso l'assenza di emissioni non senza avere affrontato la questione legata ai

componenti del veicolo stesso. Invero l'idea è quella che i veicoli devono essere alimentati da elettricità proveniente da fonti rinnovabili per assicurare la neutralità dello CO₂.

Con "Autonomous" si intende lo sviluppo di veicoli autonomi che non richiedono alcun intervento umano anche in situazioni di traffico complesse. Ciò sarà verosimilmente possibile grazie ai rapidi progressi compiuti nelle aree come intelligenza artificiale, machine learning e reti neurali.

Il concetto di "Sharing" è intimamente collegato all'introduzione del veicolo autonomo. Non sarà più necessario cercare un veicolo "shared" nelle aree deputate e riservate poiché sarà possibile ordinare veicoli ovunque tramite un servizio comodo "on demand".

Con "Connectivity" si intende il collegamento dei veicoli con il mondo esterno, "connected car". Questo termine racchiude due concetti contemporaneamente: da un lato la comunicazione Car2Car e Car2X ovvero il collegamento in rete tra veicoli e con l'infrastruttura di trasporto, dall'altro lato la comunicazione in rete degli occupanti del veicolo con l'esterno.

Nell'industria automotive l'OEM (Original Equipment Manufacturer) svolge un ruolo fondamentale perché per definizione esso è il produttore delle prime componenti ovvero le parti assemblate ed installate durante la produzione di un nuovo veicolo. Ciò non toglie che l'OEM può anche essere un produttore di veicoli. Con l'avvento della transizione elettrica e con il conseguenziale spostamento verso il veicolo elettrico, si sta ripensando al ruolo assunto dal tradizionale OEM e dal suo ecosistema a causa delle nuove sfide legate non solo alla produzione di un nuovo prodotto ma anche a causa degli emergenti scetticismi e aspettative dei clienti nei confronti del EV.

Gli OEM devono affrontare tre questioni principali per poter raggiungere il mercato di massa:

- **Profittabilità del veicolo:** gli alti investimenti, richiesti per lo sviluppo e la produzione di un EV, impattano in maniera significativa la profittabilità dell'OEM. A ciò si aggiunge che in questo momento i volumi di vendita continuano ad essere limitati seppure in crescita e il prezzo di acquisto dell'EV deve rimanere contenuto per renderlo conveniente per il cliente.
- **Usabilità del veicolo:** le preoccupazioni dei clienti sull'autonomia dell'EV e sulle opzioni di ricarica continuano a perdurare nonostante i notevoli miglioramenti nella tecnologia e nelle infrastrutture.
- **Sostenibilità ambientale:** per rendere un EV totalmente sostenibile, gli OEM e tutti gli altri “players” in gioco si stanno concentrando sull'intero ciclo vita del veicolo.

Quindi gli OEM necessitano di evolversi cambiando la loro tradizionale “value chain”, a partire dalla progettazione alla produzione al riciclaggio, per restare competitivi e cavalcare l'onda dell'elettrificazione.

2.3.1 LA VALUE CHAIN DEGLI OEM

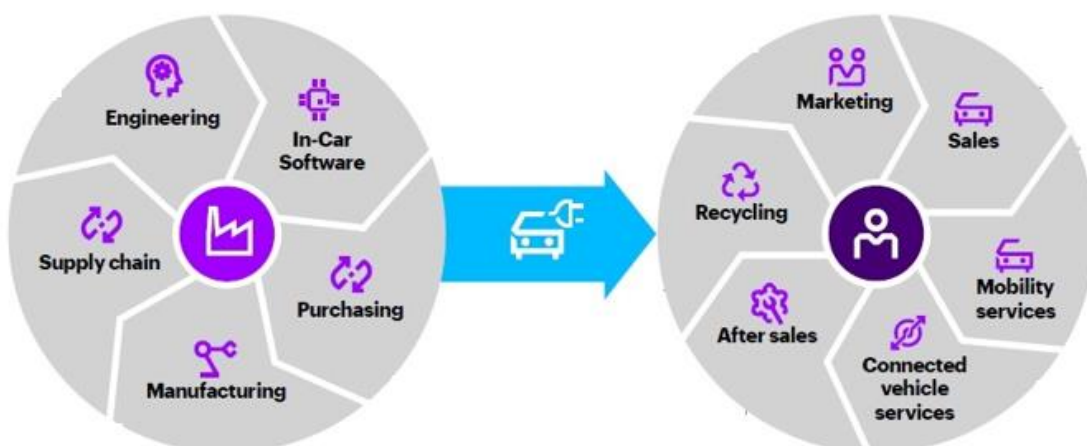


Figura 16 (Value Chain degli OEM)

La transizione verso il veicolo elettrico ha generato diverse sfide che stanno influenzando significativamente la tradizionale Value Chain degli OEM in tutte le sue componenti.

In particolare:

- Engineering: è necessario gestire l'evoluzione tecnologica degli EV.
- Supply Chain: monitorare ed integrare i fornitori di veicoli a combustione interna e veicoli elettrici. Gestire il trasporto delle nuove componenti e i vincoli di stoccaggio.
- Manufacturing: gestire la linea di assemblaggio del veicolo in favore dei veicoli elettrici ed ampliare le skills della forza-lavoro.
- Purchasing: trattare con i nuovi players, provenienti da un settore esterno all'automotive, e mantenere allo stesso tempo i rapporti esistenti con i players tradizionali.
- In-Car software: rivisitare l'architettura software per gestire le nuove componenti elettriche ed elettroniche.
- Recycling: gestire il ciclo vita del pacco batteria o dandogli una seconda vita o riutilizzarlo come materia prima.
- Marketing: gestire la Customer Anxiety e definire una nuova Customer Journey.
- Sales: generare margini inferiori sulle vendite del veicolo elettrico, nonostante l'aumento del prezzo, ed andare incontro alle aspettative dei nuovi clienti.
- After sales: rispondere alla diminuzione dei ricavi, dovuta alle modifiche nei processi di manutenzione del veicolo elettrico.

- Mobility services: passaggio dalla proprietà del veicolo all'utenza (esempio car sharing).
- Connected Vehicle services: sfruttare i dati ricavati dagli EV per sviluppare nuovi servizi per i clienti e monetizzare nuove opportunità.

In aggiunta a tutte le sfide, impattati sulle componenti della Value Chain, l'OEM deve cercare di essere collaborativo con tutti i nuovi players presenti all'interno dell'ecosistema. Sulla base delle sfide sopracitate, bisogna domandarsi quali siano le azioni che uno OEM debba intraprendere al fine di evolvere la sua value chain, in tutte le sue componenti, per rimanere competitivo nel mercato.

Tali azioni si identificano in:

- Engineering: definire una chiara strategia di evoluzione tecnologica. Sfruttare i servizi ingegneristici per riprogettare i prodotti e utilizzare nuove tecnologie per simulare il comportamento delle componenti (ad esempio la performance delle batterie in un lungo periodo).
- In-car software: ridefinire l'architettura tecnologica delle comunicazioni delle informazioni del veicolo con un approccio olistico per semplificare, ma allo stesso tempo evolvere, il software consentendone una gestione più efficiente di batterie e motori elettrici.
- Supply Chain e Purchasing: creare una nuova supply chain che garantisca l'accesso alle nuove tecnologie. Utilizzare nuove tecnologie per garantire piena trasparenza e visibilità lungo la filiera.
- Manufacturing: sfruttare le nuove soluzioni di produzione digitalizzate e tecnologie di simulazione, al fine di progettare linee di assemblaggio flessibili e trasformare la forza lavoro.

- Marketing: creare consapevolezza e desiderio per il veicolo elettrico, fornendo informazioni chiare sul prodotto e sui servizi e sviluppare nuove opzioni di vendita. Riprogettare la customer journey.
- Sales and Mobility services: rivedere le strategie di vendita ridisegnando la rete di vendita, integrando sia canali diretti sia canali indiretti, e utilizzando piattaforme di mobilità per facilitare l'utilizzo del veicolo elettrico. Introdurre servizi di mobilità innovativi per offrire ai clienti alternative di valore all'acquisto (esempio car-sharing).
- Connected Vehicle Services: utilizzare i dati del veicolo e dei clienti e collaborare con i partner per fornire servizi digitali profittevoli e innovativi.
- Aftersales: rivalutare le capacità degli OEM per gestire i veicoli elettrici e le sue componenti offrendo nuovi servizi.
- Recycling: sfruttare le batterie di scarto e collaborare con players esterni per gestire l'impatto complessivo ambientale del veicolo elettrico, aprendo così nuovi flussi d'entrate.

2.3.2 CUSTOMER JORNEY

Un punto cardine per la diffusione globale dei veicoli elettrici, riguarda la capacità degli OEM di informare e, al tempo stesso, assicurare i clienti finali nell'utilizzo degli EV. Risulta essere necessario ridefinire una customer journey che permetta di raggiungere gli obiettivi sopracitati.

A seguito dell'epidemia di Covid-19, l'industria automobilistica sta affrontando sfide senza precedenti su scala globale. La produzione era momentaneamente ferma e i

clienti non si mostrano disponibili a visitare i rivenditori di automobili. Inoltre, i consumatori sono diventati sempre più pratici nell'utilizzo di strumenti digitali, che diventeranno una caratteristica permanente durante le fasi d'acquisto. Ciò rappresenta dunque un momento di svolta per l'industria automobilista, la quale si troverà costretta a digitalizzare i suoi canali di vendita, considerando anche il notevole incremento del mercato online.

Nonostante ciò, la maggior parte della customer journey iniziano già con la raccolta di informazioni online, ma risultano essere prive di assistenza da parte del rivenditore. Quindi come possono gli OEM instaurare un rapporto di fiducia con i clienti online? Quali sono i fattori di successo per un'esperienza digitale?

Le basi per una customer journey sono rappresentate dai 5 step chiave del classico ciclo d'acquisto: awareness, information gathering, configuration/selection, consultation, purchase e retention.

Ad ogni step si evidenziano differenti punti di contatto con OEM o il rivenditore per soddisfare le specifiche esigenze del cliente. Naturalmente, l'obiettivo di ogni fase è di aumentare la soddisfazione, lealtà e advocacy del cliente.

Tradizionalmente, quasi tutti questi punti di contatto avevano un elemento fisico supportato da piattaforme digitali, ma adesso risulta essere necessario utilizzare il digitale come canale di scelta.

Un veicolo rappresenta un acquisto significativo e i clienti sono sensibili al canale utilizzato e si aspettano un supporto significativo e personalizzato in ogni fase della customer journey, una volta entrato in contatto con OEM indipendentemente dal tempo e dal luogo.

	AWARENESS	INFORMATION GATHERING	CONFIGURATION/ SELECTION CONSULTATION		PURCHASE		RETENTION
Phase	 Digital Engagement	 Virtual Engagement & Configuration	 Dedicated Cross-Channel Assistance	 Personal Driving Experience	 Exclusive & Custom Offer	 Ongoing Engagement prior to Handover	 Enhanced Experience Through In-Car Assistance
Physical Digital							
Contact channels	Social Media Website	Website, live store, VR salesroom, phone and video telephony, live chat	Website, phone and video telephony, chatbot, FAQ bot, live chat	Website, phone, messenger, SMS, chatbot, live chat, test drive management	Website, phone and video telephony, live chat, co-browsing, digital signature	App, personalised videos, push notification, self-service	Phone and video telephony, live chat, push notification, self-service

Figura 17 (Customer Journey)

2.3.3 FASE 1: DIGITAL ENGAGEMENT (AWARENESS)

Molti OEM e rivenditori utilizzano i social media per aumentare la consapevolezza e differenziare il proprio marchio, attraverso i propri canali o tramite piattaforme automobilistiche di terze parti, che spesso utilizzano il video come media principale, raggiungendo milioni di potenziali clienti. I social media sono anche lo strumento perfetto per coinvolgimento continuo e creazione di fiducia con i clienti.

Oltre all'effetto marketing positivo della presentazione di nuovi modelli, gli OEM e rivenditori necessitano di utilizzare al meglio le funzioni di comunicazione

bidirezionale, come la chat, per interagire realmente con i clienti ed esprimere la loro personalità di brand.

In questo modo, è possibile rispondere a molte domande direttamente e a un vasto pubblico. Inoltre, qualsiasi feedback può essere utilizzato per migliorare i prodotti e servizi.

2.3.4 FASE 2: VIRTUAL ENGAGEMENT AND CONFIGURATION (INFORMATION GATHERING)

I video e le descrizioni virtuali sui siti web sono degli ottimi mezzi per aiutare i clienti a trovare le informazioni di cui hanno bisogno. Inoltre, video-consulenza potrebbe essere un servizio più digitale e completo da offrire. Attraverso un punto vendita di realtà virtuale presentato sul sito o in videochiamata, i clienti possono essere collegati a un agente del negozio o un rivenditore preferito, che presenta direttamente l'auto e le caratteristiche. In questo modo una vendita esclusiva e customizzata può essere perfettamente combinata con le moderne tecnologie digitali.

2.3.5 FASE 3: DEDICATED CROSS-CHANNEL ASSISTANCE (CONFIGURATION/ SELECTION CONSULTATION)

Una volta che il potenziale cliente ha raccolto informazioni ed effettuato una (pre) selezione dei modelli, il configuratore di auto online diventa parte integrante e parte

importante della customer journey. Con simulazioni realistiche di parti e caratteristiche, il cliente ottiene una panoramica completa del progetto e il relativo costo dell'auto. Ma sfortunatamente, durante questo passaggio spesso si perde l'importante connessione tra il cliente e il rivenditore.

Questa fase è la chiave per una conclusione di successo dell'affare, quindi l'attenzione deve essere sulla comunicazione personalizzata, al fine di creare coinvolgimento, soddisfazione e fidelizzazione del cliente. Nella prima fase, chat-bot, chat dal vivo o videochiamate possono supportare la configurazione e offrire aiuto in caso di domande. Dopo di che, singoli rivenditori e specialisti possono partecipare alla sessione di configurazione per aiutare il cliente a selezionare e personalizzare le caratteristiche giuste. Infine, gli showroom o negozi pop-up possono aiutare a collegare l'esperienza digitale con un'opzione fisica.

2.3.6 FASE 4: PERSONAL DRIVING EXPERIENCE (CONFIGURATION/ SELECTION CONSULTATION)

Mentre sempre più persone possono immaginare di acquistare un'auto online, per la maggior parte delle persone il test drive è ancora essenziale per la decisione di acquisto. Dunque, gli OEM devono colmare il divario online-offline che comporta un test drive fisico. In altre parole, gli OEM devono creare un'esperienza di test drive perfettamente integrata. Come parte di questo, gli appuntamenti possono essere organizzati online tramite diversi canali, supportati dall'OEM/rivenditore o self-service. Al fine di ridurre la presenza fisica presso una concessionaria, è possibile inserire nella piattaforma

l'identificazione online. Un servizio di consegna dell'auto completa l'esperienza di test drive senza interruzioni per il cliente.

2.3.7 FASE 5: EXCLUSIVE AND CUSTOM OFFER (PURCHASE)

Questo passaggio è paragonabile alla fase di configurazione dell'auto, ma la grande differenza è la conclusione del contratto. Quello che apparentemente è un semplice clic su un pulsante di acquisto ha spesso un impatto diretto sulle emozioni del cliente, soprattutto per un impegno finanziario così significativo. È quindi fondamentale supportare e guidare da vicino questa fase. Soprattutto, il cliente ha bisogno di sentirsi a suo agio, sicuro e ben informato, per sigillare la transazione per il rivenditore. Per creare queste sensazioni, è fondamentale offrire al cliente il canale di comunicazione preferito e fornire un supporto personale completo durante il processo di vendita. Questo può essere fatto tramite chat, telefono o videochiamata, incluso il co-browsing. Inoltre, la stipula del contratto può avvenire anche con un processo di firma digitale.

2.3.8 FASE 6: ONGOING ENGAGEMENT PRIOR TO HANDOVER (PURCHASE)

Dopo aver finalizzato l'acquisto, la customer journey non è affatto finito. Si spera che sia solo l'inizio di molti anni di leale coinvolgimento e sostegno del brand. Pertanto, è importante massimizzare l'entusiasmo del cliente e rafforzare la fedeltà al marchio anche prima che l'auto venga effettivamente consegnata. I video personalizzati sono uno

strumento facile, ma molto impressionante, per fornire informazioni al cliente a questo punto. Un video del processo produttivo, un aggiornamento sulle caratteristiche della nuova vettura o semplicemente una foto dell'auto con la data di consegna è molto apprezzato dal cliente. I media possono anche essere utilizzati per informare e far conoscere al cliente potenziali futuri canali di comunicazione, come un'App.

2.3.9 FASE 7: ENHANCED EXPERIENCE THROUGH IN-CAR ASSISTANCE (RETENTION)

Infine, l'auto viene consegnata e il cliente è felice. Ora è il momento di offrire servizi aggiuntivi ed è fondamentale rimanere in contatto. La semplice presenza del cliente tramite i suoi canali di comunicazione preferiti o il follow-up proattivo della soddisfazione del cliente ripaga. Le funzionalità dell'auto connessa possono aiutare a supportare questa esperienza con aggiornamenti, notizie o assistenza. Inoltre, la valutazione dei danni può apportare valore al cliente. L'offerta di servizi di riparazione in loco con pianificazione degli appuntamenti senza interruzioni aiuta ad aumentare la soddisfazione dei clienti, anche in situazioni in cui l'auto è danneggiata.

3.0 GLI OEM VERSO LA TRANSIZIONE ELETTRICA

Dopo aver illustrato nello specifico, quali siano le sfide per l'intera industria automotive e quali siano i cambiamenti necessari da attuare per favorire la transizione energetica, si rende necessario sottoporre ad evidenza il seguente caso pratico avente come oggetto uno dei più influenti OEM attuali ovvero Volkswagen.

La scelta di tale OEM è dovuta alle strategie imprenditoriali intraprese sia prima dello scandalo del dieselgate, che lo ha consacrato come uno dei principali fornitori di veicoli “vecchio stampo”, sia post-scandalo che gli ha permesso una risalita in termini economici e finanziari permettendogli di diventare uno dei maggiori promotori della mobilità elettrica.

Tale caso studio si articola in una descrizione della storia di Volkswagen accennando brevemente le origini fino al presente. Tra i punti cardine della Volkswagen si annovera il raggiungimento di tale OEM come principale produttore di veicoli “vecchio stampo” fino al 2015, anno del dieselgate.

Nel 2015, in seguito al dieselgate, l'azienda Volkswagen ha subito delle gravi perdite sia finanziarie sia economiche sia d'immagine in quanto la casa automobilista non era più vista come uno dei principali marchi eco-sostenibili. Oltre ai danni sopracitati, si aggiungono il deterioramento dei rapporti con alcuni stati (Stati Uniti) e le sanzioni pecuniarie sopravvenute al danno ecologico causato.

La risposta di Volkswagen per riprendersi dallo scandalo del dieselgate è stata subitanea: già dal 2016 l'OEM, grazie ad una nuova strategia imprenditoriale intrapresa, riuscirà a riaccreditarsi volgendo lo sguardo verso un mercato che mira alla transizione energetica e a diventare un esempio da seguire.

All'interno del caso studio sono presenti delle statistiche, estrapolate da “Statista” - un database per la statistica che rende disponibili dati raccolti da istituzioni che si occupano di ricerca di mercato e statistiche riguardanti l'ambito economico -, riguardanti l'andamento delle vendite di veicoli pre e post dieselgate e delle statistiche attuali che permettono di comprendere quanto Volkswagen sia influente nell'industria automotive.

Per concludere la disamina del caso studio, è stata stilata un'analisi dell'industria automotive con l'ausilio della SWOT Analysis sia per evidenziare i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce dell'industria automobilistica ed sia per estrapolare possibili strategie che uno OEM può adottare per restare competitivo nel mercato.

3.1 CASO-STUDIO VOLKSWAGEN

La Volkswagen, vocabolo che in tedesco significa letteralmente vettura del popolo, nacque sotto la dittatura nazionalsocialista di Adolf Hitler, nel 1937, per suo volere. Negli anni trenta, infatti, Hitler voleva far realizzare un'automobile che potesse essere in grado di motorizzare il popolo tedesco di classe meno abbiente. L'incarico di realizzarne il progetto venne affidato all'ingegnere Ferdinand Porsche, titolare dell'omonimo studio di progettazione nato nel 1931, col diktat di creare un'auto compatta, economica, semplice e robusta, facile da costruire in grande serie ed economicamente accessibile.

Nel 1936 vennero presentati tre prototipi (due berline e una cabriolet) al Führer, che diede ordine di trovare un luogo dove far sorgere la fabbrica per la produzione dell'auto del popolo. Si scelse un sito dove sarebbe stata costruita una nuova città attorno allo stabilimento, la futura Wolfsburg, in Bassa Sassonia, non molto distante da Hannover. La cerimonia di posa della prima pietra, presieduta da Hitler, si svolse nel 1938, ma poco tempo dopo lo scoppio della Seconda guerra mondiale costrinse a convertire il progetto Typ 1 da civile a militare. Nacquero così le Kübelwagen (auto-tinozza), usate come mezzo di trasporto leggero dagli ufficiali della Wehrmacht e la "Schwimmwagen" (l'auto che nuota, ovvero anfibia).

Terminato il conflitto, grazie all'iniziativa di Ivan Hirst, maggiore dell'esercito inglese, e di Ferdinand Anton Porsche (figlio di Ferdinand), la fabbrica della Volkswagen venne riaperta. La direzione fu affidata a Heinz Nordhoff, ed il modello progettato

nell'anteguerra, opportunamente aggiornato, entrò finalmente in produzione e fu immesso sul mercato con il nome commerciale di Volkswagen 1200, meglio conosciuto come Maggiolino (oppure Käfer, Beetle o Coccinelle, a seconda della lingua dei paesi di commercializzazione). Il successo fu letteralmente immenso.

Dal Maggiolino derivarono altri modelli di successo: il Typ 2, un veicolo commerciale di dimensioni medie, meglio noto successivamente come Transporter nella versione furgone e Microbus nella versione per trasporto passeggeri, e le vetture sportive Typ 83 (meglio note come Karmann-Ghia Coupé e Cabriolet).

Gli anni sessanta furono dedicati a ricercare un'erede al Maggiolino, in produzione da quasi vent'anni, che non ne rinnegasse l'impostazione tecnica. Vennero così introdotte le 1500/1600 e 411/412, che riscossero però un successo scarsissimo. Fu effettuato un primo tentativo di berlina media a trazione anteriore e motore raffreddato ad acqua, proponendo la K 70 (in realtà il progetto era di origine NSU e venne adottato quando la marca venne annessa alla VW); questa iniezione di un modello esterno ai canoni VW, per di più antiquato per i ritardi dovuti ai dissesti della NSU, rendevano la K70 un'auto poco competitiva sul mercato, infatti le vendite basse fecero sospendere le consegne dopo pochissimi anni di listino (dal 1971 al 1974). Intanto il Maggiolino, visto l'insuccesso degli altri modelli, proseguì la sua brillante carriera. Vennero apportate, tra l'altro, importanti modifiche stilistiche sia alla versione berlina che a quella cabriolet: in questi anni l'auto veniva chiamata comunemente con l'accrescitivo Maggiolone.

All'inizio degli anni settanta, comunque, non era ancora stata creata una degna erede del Maggiolino. Nel frattempo la casa tedesca era entrata in piena crisi finanziaria ed era urgentemente necessaria una nuova gamma di modelli, basati sulla trazione anteriore e contraddistinti per lo più da un design personale. Si decise così di affidarsi all'estro

stilistico del giovane Giorgetto Giugiaro. Dalla sua "matita" vennero fuori veri successi, come la berlina media Passat (1973), erede della K 70, la coupé Scirocco (1974) e l'utilitaria Polo (1975). La vettura Volkswagen più riuscita del designer torinese è però la Golf, berlina compatta presentata nel 1974 come la tanto agognata erede del Maggiolino. Quest'ultimo, invece, venne assemblato in Europa fino al 1978, anno in cui la produzione fu confinata al Sudamerica. Nel 1979 furono presentate la Golf Cabriolet (realizzata dall'austriaca Karmann) e la Jetta, una berlina considerabile come versione a 3 volumi della Golf, con modifiche al frontale.

Negli anni ottanta uscirono le nuove generazioni dei modelli introdotti nel decennio precedente, centrando nuovamente il successo. Sul finire del decennio il nome Scirocco lasciò il posto a quello di Corrado per la terza generazione delle vetture coupé.

Negli anni novanta la gamma fu estesa con l'introduzione della citycar Lupo nel 1998 (gemella della SEAT Arosa con cui condivideva il pianale), delle versioni familiari, denominate Variant, di Golf (1994) e Polo (1997) e della monovolume di grosse dimensioni Sharan nel 1995, realizzata con un progetto comune con la Ford (era infatti gemella della Ford Galaxy prima serie). Il nome Jetta, invece, a causa dello scarso successo commerciale della vettura in Europa, fu cambiato e lasciò il posto a quello di Vento prima, per la terza serie della vettura (1992), e Bora poi, per la quarta serie (1999). Nel 1992 la terza generazione della Golf guadagna il premio di Auto dell'anno. Ma la novità più interessante in questi anni fu sicuramente la nascita della New Beetle, edizione in chiave moderna del leggendario Maggiolino, che fece il suo debutto nel 1998 negli Stati Uniti, mentre in Europa fu commercializzata dall'anno successivo. Rispetto al Maggiolino, la New Beetle nasce come auto di classe medio/alta ed è basata sulla Golf, però non è riuscita ad emulare l'incredibile successo di vendite dell'antenata. Ai vertici della Volkswagen, nel frattempo, Hahn lascia il posto a Ferdinand Piëch

(1993), nipote di Ferdinand Porsche. Nel 1997 inizia lo sviluppo della W12, una concept car ad alte prestazioni che stabilirà numerosi record di velocità, ma che non avrà poi un seguito produttivo.

Nel 2000 vengono introdotti i propulsori turbodiesel TDI con tecnologia iniettore-pompa e diventano di serie per tutti i modelli ABS e doppio airbag, mentre nel 2001 debutta il motore a benzina FSI ad iniezione diretta. Nel 2002 nasce l'ammiraglia Volkswagen Phaeton, che condivide il pianale con l'Audi A8, ammiraglia dell'Audi. Nello stesso anno, Ferdinand Piëch lascia la presidenza nelle mani di Bernd Pischetsrieder, già in passato presidente della BMW.

Seguendo l'andamento del mercato e delle tendenze, l'anno seguente la Volkswagen crea un SUV denominato Touareg, realizzato su una base meccanica in comune con l'Audi Q7 che verrà poi sfruttata anche dall'alleata Porsche per la realizzazione del Cayenne. Sempre nel 2003, la casa di Wolfsburg presenta la versione cabriolet della New Beetle, e la monovolume media a 7 posti Touran, oltre alla quinta generazione della Golf e alla sesta della Passat. Nel 2005 la casa commercializza la Fox, citycar che va a sostituire la Lupo (che non aveva ottenuto il successo sperato), e successivamente, dopo due anni in cui la Golf quinta serie aveva riscosso un successo commerciale inferiore alle aspettative, il prezzo viene riposizionato e ne vengono lanciate alcune varianti di carrozzeria: la Golf Plus (versione monovolume), la Jetta, (versione a tre volumi con il ripristino del nome originale per la sua quinta serie) e la Eos, una versione coupé-cabriolet (quest'ultima nel 2006).

Nel 2007 debuttano i propulsori TSI twincharged, le versioni Cross (con impostazione fuoristradistica ma senza trazione integrale) di Polo, Golf e Touran, la tecnologia di motori a impatto ambientale ridotto Bluemotion, sviluppata assieme a Mercedes-Benz,

il SUV compatto Tiguan, di dimensioni minori rispetto al Touareg e realizzato anch'esso su base Golf, e le concept car "Up!" e "Space Up!". Agli inizi del 2007, ai vertici della Volkswagen Martin Winterkorn sostituisce Pischetsrieder.

Al Salone di Detroit nel 2008 è stata presentata la Passat CC, una grande berlina-coupé a 4 porte, e la nuova edizione della Scirocco, anch'essa realizzata su base Golf. Quest'ultima, verso la fine del 2008, è giunta alla sesta generazione. Nel 2009 è uscita la quinta serie della Polo, che è stata eletta Auto dell'anno nel 2010, diventando la seconda vettura VW a guadagnare il premio, dopo la Golf III nel 1992. Nel 2011 la casa di Wolfsburg presenta il nuovo Beetle, più sportivo e filante del precedente, riproponendo in parte le linee della prima auto prodotta dal gruppo nel 1937, e la up!, innovativa super utilitaria derivata dalla concept presentata precedentemente, erede della Fox.

Nonostante il successo ottenuto con le vendite di auto a diesel e benzina, VW si presentava al pubblico come una delle aziende automobilistiche maggiormente attente al tema ambientale. Questa attenzione si poteva evincere per esempio dall'iniziativa "Think blue" e dalle intenzioni direttamente espresse dall'azienda tedesca; infatti in uno degli ultimi report sulla sostenibilità pre-scandalo veniva affermato quanto segue: "«Noi di Volkswagen non vogliamo soltanto costruire vetture ecocompatibili, intendiamo anche sviluppare nuovi prodotti e tecnologie. Infatti, crediamo che impegnarsi per l'ambiente richieda anche nuovi modelli comportamentali, oltre ad innovazioni ecocompatibili. Per le nostre auto e per la nostra vita quotidiana. Con Think Blue vogliamo promuovere uno stile di vita più rispettoso dell'ambiente.»". La Volkswagen quindi, stando ai loro comunicati, intendeva portare avanti una politica di produzione incentrata sull'ecocompatibilità e non solo, voleva che i propri clienti condividessero con l'azienda questa attenzione per l'ambiente, non esclusivamente attraverso la scelta

di auto “green”, ma anche attraverso l’adozione di comportamenti attenti alla salvaguardia del pianeta, in auto, come in tutti gli altri contesti della loro vita.

Con l’iniziativa “Think Blue”, citata nel comunicato di Volkswagen, si intendeva promuovere uno stile di guida che favorisca l’efficienza delle autovetture senza però perdere d’occhio il piacere della guida. Sempre con “Think Blue” l’azienda di Wolfsburg, si prefiggeva di portare avanti un sorta di educazione dei propri clienti che avesse l’obiettivo di educarli, attraverso anche semplici gesti e comportamenti, ad uno stile di guida maggiormente sostenibile attraverso, anche e soprattutto, la riduzione dei consumi e degli sprechi per aiutare l’azienda nel suo intento di diventare una casa automobilistica “green” e aiutare il pianeta.

Think Blue era suddiviso in:

- Blue Mobility: attraverso questa prima appendice del “Think blue” l’azienda promuoveva la sua linea di macchine elettriche denominata E-mobility. Gli esempi di maggior successo di questa nuova linea erano sicuramente la versione elettrica della Golf, l’Up e la XL1. La prima delle tre è, come tutti sappiamo, la versione più famosa della Volkswagen. Attraverso l’elettrificazione di questo modello di successo, l’azienda intendeva ampliare ancora di più le vendite ma, allo stesso tempo, rimanendo in linea con gli intenti di “Think Blue”. La Golf elettrica si presentava come un’auto ancora più potente ma che, comunque, rispettasse l’ambiente. Discorso assimilabile per la Volkswagen Up che, nella sua nuova versione, intendeva assicurare potenza, guida veloce e fluida ma con propulsione elettrica. Leggermente diverso era l’ultimo esempio, rappresentato appunto da XL1 che, al contrario delle precedenti, era costruita con motore ibrido (benzina-elettrico) ma che, attraverso un’eccezionale risparmio di

carburante, riusciva a percorrere oltre 100 km con un solo litro di carburante.

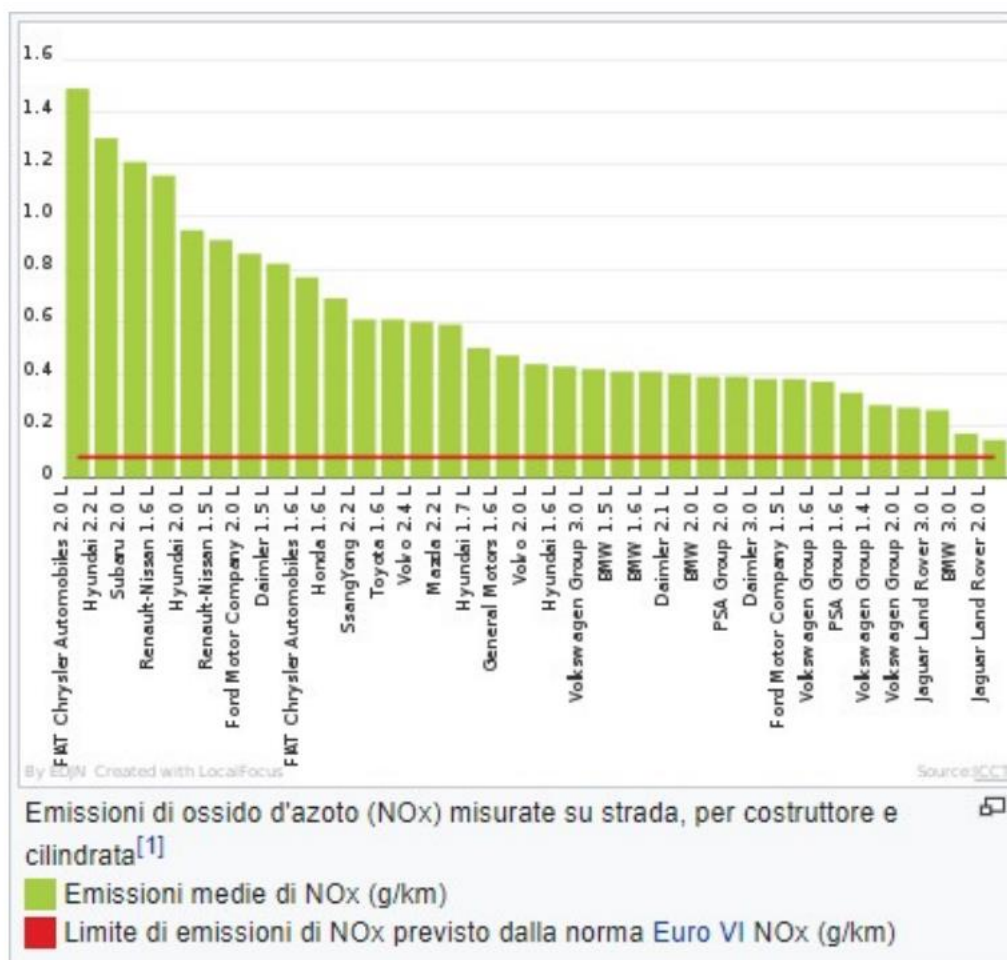
Queste nuove o aggiornate versioni erano poi immesse sul mercato correlate con molteplici servizi aggiuntivi (come per esempio una garanzia delle batterie molto estesa) che invogliano ancora di più i consumatori all'acquisto.

- Blue Behaviour: era un manuale creato da Volkswagen per i propri clienti che aveva l'obiettivo di istruire le persone ad una vita maggiormente sostenibile, non solo alla guida, ma in molteplici occasioni della giornata e della vita. 33.
- Blue projects: è forse la parte più fantasiosa, divertente e coinvolgente del progetto per i clienti. Attraverso alcuni progetti e alcune iniziative Volkswagen mostrava alle persone quanto potesse essere divertente adottare comportamenti che salvaguardassero l'ambiente. Questo progetto fu introdotto e portato avanti in moltissimi paesi, da i più industrializzati a i più poveri. L'obiettivo comune di tutti questi era quello di spingere le persone ad adottare comportamenti ecocompatibile ma, ognuno di questi con iniziative diverse che puntassero a sorprendere e divertire. Un esempio emblematico lo troviamo a Stoccolma dove, a delle normali scale mobili, vennero sostituiti degli scalini colorati che, una volta toccati dal piede, suonavano come dei tasti di un vero pianoforte. L'obiettivo di questa iniziativa era di spingere le persone ad evitare le scale mobili che, attraverso la loro continua attività, producevano ingenti consumi di energia. È stato stimato che questa azione della campagna "Think Blue" di Volkswagen ha portato ad una diminuzione nell'uso delle scale mobili del 66%.

Fino al 2014 quindi, l'immagine di Volkswagen come azienda ecosostenibile e attenta alla salvaguardia del pianeta era molto vivida e forte nella mente degli stakeholders e dell'opinione pubblica e, per questo motivo, nessuno si aspettava che succedesse quello che racconterò di seguito. Facendo una premessa, è necessario rendere presente che le

aziende automobilistiche e non solo, hanno l'obbligo di sottoporsi a controlli periodici sulle emissioni delle auto che vengono messe in commercio. Molte ricerche, prima dello scoppio dello scandalo in questione, avevano avanzato ipotesi e condotto ricerche (poi abbandonate) per sottolineare la mancanza di congruità dei test sulle emissioni condotti in laboratorio e su strada. Uno di questi ricercatori è Per Kågeson, uno scienziato svedese che già nel 1998 aveva criticato gli standard europei delle emissioni (NEDC - New European Driving Cycle) adottati in quel periodo, visto che basavano i rilevamenti su stili di guida teorici e poco attinenti con la realtà di tutti i giorni. Il ricercatore svedese avanzò inoltre teorie su come tale differenza potesse essere appianata. Anche l'EPA (United States Environmental Protection Agency) aveva istituito un programma (ROVER) alla fine degli anni '90 per rilevare le emissioni su strada ma, nonostante i primi risultati dimostrassero come i valori rilevati fossero diversi rispetto a quelli ottenuti in laboratorio, venne chiuso nel 2001⁵⁸. All'inizio del 2014 un'organizzazione indipendente senza scopo di lucro che fornisce analisi tecnicoscientifiche alle autorità di regolamentazione ambientale, che prende il nome di Independent Council on Clean Transportation (ICCT), ha condotto uno studio delle emissioni su tre modelli Volkswagen. Il seguente rapporto, consegnato poi alla US Environmental Protection Agency (EPA) e al California Air Resources Board (CARB), ha evidenziato che le valutazioni inerenti gli inquinanti, nello specifico gli ossidi di azoto (NOx), non combaciavano con quelli scaturenti da una reale situazione di guida su strada. Le agenzie sopra citate alle quali sono stati forniti i dati hanno immediatamente avviato delle indagini nel maggio dello stesso anno. Nello specifico, i successivi test condotti con il supporto dei ricercatori della West Virginia University, hanno mostrato che, in particolare un modello dei tre, ovvero la Volkswagen Jetta, produceva una quantità di ossidi 35 volte superiore a quelli consentiti dalle

regolamentazioni ambientali in merito. Successivamente a queste rilevazioni la US Environmental Protection Agency ha preso contatti e affrontato direttamente Volkswagen; quest'ultima ha dichiarato che le misurazioni distorte dipendevano da problemi tecnici. Per questo motivo, a Dicembre, l'azienda ha condotto autonomamente un aggiornamento del software di misurazione; a seguito di tale aggiornamento, i risultati non in linea con le regolamentazioni in atto sono stati evidenziati anche nei test CARB. È interessante analizzare come il dispositivo illegale funzionasse: Nel corso dei test la centralina "truccata" consentiva al motore di generare un quantitativo di ossido di azoto inferiore a discapito del consumo di carburante e delle prestazioni dell'automobile. Su strada invece, in condizioni di guida normale, il veicolo riacquistava le normali doti di consumo e di prestazione a discapito però, questa volta, delle emissioni di ossido azoto. Su strada quindi le emissioni nocive dell'auto tornavano ad essere al di sopra dei limiti consentiti dalla legge. In sintesi quindi, la Volkswagen riusciva attraverso questo software a contenere il quantitativo di emissioni ma esclusivamente nel momento e nel luogo dei test. Lo scandalo Diesegate è esploso effettivamente nel settembre 2015 quando, in seguito alla scoperta da parte dell'EPA della presenza di "defeat device" che permetteva alle auto Volkswagen in prova nei test di limitare molto le emissioni e perciò di "truccare" le rilevazioni di CO₂, la casa automobilistica di Wolfsburg ha ammesso di aver installato il software in questione su quasi 500.000 auto con motore diesel, vendute negli Stati



Auto	EPA (Stati Uniti)			Euro5		Euro6
	Limite	Dyno*	Misurazione WVU	Limite	Misura 2011	Limite
Volkswagen Jetta	0,043 g/km	0,022 g/km	0,61-1,5 g/km	0,18 g/km	0,62 ± 0,19 g/km	0,08 g/km
Volkswagen Passat	0,043 g/km	0,016 g/km	0,34-0,67 g/km		0,62 ± 0,19 g/km	

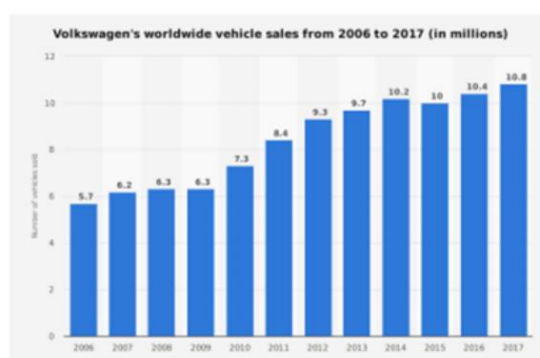
Fonte: si veda ANON., 2019. Volkswagen emissions scandal

* la sigla "Dyno" indica i test svolti in laboratorio

Subito dopo lo scandalo, la Volkswagen ha annunciato il ritiro dal mercato dei modelli che montavano il motore diesel a quattro cilindri e, nello specifico, non solo vetture marchiate Volkswagen, ma anche delle automobili facenti parte dello stesso gruppo, come Audi, Skoda e Seat. All'inizio il numero di macchine che si pensava venissero ritirate si attestava intorno alle 800.000 unità ma, successivamente, il numero crebbe moltissimo, arrivando solo in Italia al ritiro di 700.000 automobili.. Naturalmente il CEO dell'azienda tedesca di dimise. Gli effetti del Dieseldieselgate furono tragici e crebbero in modo esponenziale nei mercati finanziari, dove le azioni della Volkswagen sono crollate, in un giorno, del 22% alla Borsa di Francoforte, segnando il peggior crollo finanziario dal 2008 e provocando una perdita di quasi 13 miliardi in quattro giorni. Nelle specifico le azioni Volkswagen scesero sotto la soglia dei € 100 per azione, registrando il valore più basso dei quattro anni antecedenti al Dieseldieselgate. In un anno (novembre 2014 – novembre 2015) il titolo Volkswagen perse il 24.7% nel mercato statunitense. Inoltre, come detto in precedenza, non è stato il singolo marchio a pagarne le conseguenze ma l'intero settore automobilistico:

- BMW perse il 4.9%
- Daimler il 5.8%.
- Nel resto dei mercati i titoli hanno registrato leggere flessioni. Dello scandalo risentirono anche altre aziende automobilistiche (Fiat, BMW etc.), che assistettero inermi anche al crollo dei loro titoli azionari.

Non solo il titolo azionario, ma anche le vendite post-dieseldieselgate subirono una



Fonte: Statista (2018b)

contrazione consistente (così come si può evincere dalla figura sottostante). Già nel novembre 2015 le vendite registrarono un calo del 25% negli Stati Uniti e del 2% nella stessa Germania

I danni reputazionali che Volkswagen dovette sopportare furono della stessa portata, se non peggiori di quelli economici. Questo perché, come detto in precedenza, la casa automobilistica tedesca si presentava al pubblico come attore estremamente attento alle questioni ambientali e ciò era supportato, oltre che da comunicazioni e promozioni, anche e soprattutto, da azioni pratiche come eventi ed iniziative. Per questo motivo gli stakeholders dell'azienda insieme con tutta l'opinione pubblica si sentirono presi in giro e traditi. I dati raccolti dalle interazioni sul web di seguito evidenziano tale disappunto:

- Il 74.3% dei commenti legati alla ricerca della parola Volkswagen era negativo
- Il 43% delle conversazioni aveva come termine di base “dieselgate”
- Il 91% di queste avevano accezioni negative

La questione dieselgate fu così rilevante e negativa che compromise i rapporti tra Germania e Stati Uniti e spinse il governo di quest'ultima ad avviare un'azienda legale contro il colosso automobilistico Tedesco. Il 10 gennaio 2017, Volkswagen dopo essersi appunto dichiarata colpevole rese noto che avrebbe pagato 4,3 miliardi di dollari per chiudere la vertenza per lo scandalo; ciò provocò gravi ripercussioni alle vendite della casa tedesca nel corso del 2016 [6]. La cifra sborsata dal gruppo di Wolfsburg si aggiunge ai 15 miliardi di dollari con cui, a giugno del 2016, la casa tedesca aveva chiuso le class action istituite negli Stati Uniti, portando il totale a sfiorare i 20 miliardi di dollari, l'equivalente di 18 miliardi di euro. La vicenda Dieselgate che ha coinvolto Volkswagen non ha generato esclusivamente danni finanziari e pessime ripercussioni a livello di immagine per il gruppo e per l'intero settore automobilistico, ma ha comportato anche ingenti costi esterni. Le sostanze inquinanti emesse oltre i livelli

consentiti negli Stati Uniti e in Europa hanno infatti comportato un peggioramento della qualità dell'aria, in particolar modo nelle aree urbane in cui le emissioni sono state più concentrate, con costi sociali collegati all'aumento della morbidità e, in alcuni casi, della mortalità [6]. Per questo motivo sono state condotte nel tempo diverse ricerche per tentare di quantificare l'ammontare dei danni economici e sociali. Dal momento dello scandalo, Volkswagen avviò immediatamente campagne comunicative, pubblicitarie e promozionali per restaurare il rapporto con i propri stakeholders, riconquistare la fiducia degli stessi e riassetare la propria immagine di azienda leader, non solo in ambito automobilistico, ma anche nell'attenzione all'ambiente. Per farlo, una delle iniziative strategiche che decise di portare avanti fu quella di riprogettare in chiave moderna il celebre furgoncino, tanto amato dalla clientela hippie negli anni sessanta e settanta, rendendolo completamente elettrico, con uno stile moderno e capace di connettersi con molteplici dispositivi.

La risposta che Volkswagen ha dato alla situazione critica fu immediata e, a posteriori, di successo. Come detto da Welch (2019), la risposta della casa automobilistica tedesca può essere suddivisa in quattro momenti: la modifica della leadership, i cambiamenti interni dell'azienda, il riassetto della strategia e la creazione di una nuova immagine del brand. Subito dopo le dimissioni del CEO Martin Winterkorn, pochi giorni dopo la comunicazione dell'EPA, Volkswagen dovette scegliere una nuova guida per il proprio gruppo. Venne incaricato Matthias Muller, ex CEO Porsche, che da subito si impegnò in una politica di riduzione dei costi aziendali. Con il descritto cambiamento ai vertici del gruppo, conseguentemente si modificò anche la vision dell'azienda e, con essa, la sua struttura organizzativa. Mentre il CEO pre-scandalo sponsorizzava una visione della gestione aziendale prettamente accentrata, Martin Winkerton, ha portato un radicale cambio di rotta, promuovendo una gestione decentrata del gruppo, con maggiore

autonomia decisionale in capo ai singoli marchi facenti parte dello stesso⁶⁰. Un'altra importante azione del nuovo gestore del marchio Volkswagen fu quella di semplificare e snellire i processi decisionali e, con essi, anche attraverso la riduzione del numero dei manager, il taglio di quasi 30 mila posti di lavoro considerati superflui, la riduzione dei compensi dei top manager e la creazione di 9 mila nuovi incarichi lavorativi riuscì ad abbattere i costi aziendali, portando all'azienda tedesca un risparmio di circa 4 miliardi. Fu inoltre necessario rigenerare la strategia del gruppo e modificare quelle relative ai singoli marchi differenziandole in base ai mercati di riferimento.

Il nuovo piano d'azione dell'intero gruppo venne suddiviso in tre diverse fasi:

- 2016-2020: riorganizzazione del proprio business dopo il Dieselgate;
- 2020-2025: investire nella ricerca e ottenere maggiori margini di profitto;
- Dal 2025 in poi: sfruttare i risultati delle proprie ricerche per imporsi a livello globale.

Nonostante la situazione finanziaria post-scandalo fosse critica, i vertici di Volkswagen hanno progettato una serie di ingenti investimenti per il presente e per il futuro che facesse tornare il marchio ai vertici. La maggior parte di questi investimenti sono e saranno incentrati sull'elettrificazione delle autovetture del gruppo. Per rendere tale strategia sostenibile a livello economico, il colosso tedesco ha concluso importanti alleanze nel campo dell'elettricità e in quello dell'automotive in generale. Immediatamente dopo aver onorato le prime multe negli Stati Uniti, Volkswagen pianificò una strategia per i processi di elettrificazione dei propri veicoli attraverso diversi piani di investimento; questo "primo disegno" è stato aggiornato nel 2018, nel momento in cui è stata presentata la nuova "Roadmap E" che prevedeva l'introduzione sul mercato di 50 nuovi modelli totalmente elettrici entro il 2025. I piani di Volkswagen appaiono ambiziosi: inserire sul mercato 3mln di auto elettriche già nel 2025,

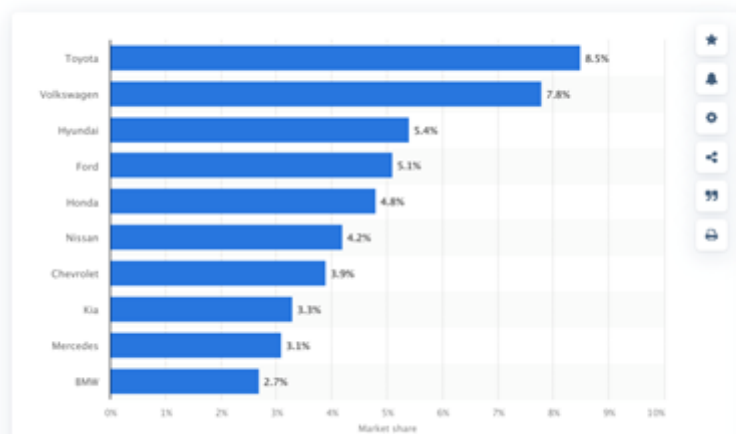
prevedendo inoltre 80 nuovi modelli alimentati, parzialmente o completamente, a energia elettrica e avere una versione ecocompatibile per ognuno dei 300 modelli in catalogo entro il 2030⁶¹. Per portare a termine dei piani così ambiziosi, Volkswagen si è assicurata un'ingente fornitura di batterie attraverso alleanze strategiche con produttori delle stesse in Cina, Corea e in Europa per un giro d'affari che si aggira intorno ai 20 miliardi di euro. Oltre a questo, ha previsto investimenti per poter contare, entro il 2022, su 16 stabilimenti sparsi per il mondo che producano unicamente veicoli elettrici o ibridi (nel 2018 ne possedeva solo 3). L'ammontare degli investimenti previsti dalla casa automobilistica tedesca tra il 2018 e il 2023, è di 90 miliardi di euro (il più grande tra tutte le case automobilistiche del mondo).

Le proiezioni e le strategie di Volkswagen stanno per ora avendo successo. Il gruppo Volkswagen si sta infatti assestando come un player mondiale dell'auto elettrica. Non solo, la volontà della casa di rompere definitivamente con il passato è l'annuncio della cessazione della produzione di massa dei motori a combustione interna, che coinciderà con il 2026. L'obiettivo dell'azienda tedesca non è esclusivamente quello di produrre auto elettriche e quindi ecocompatibili, bensì quello di produrle a prezzi accessibili e in linea con quelli delle auto tradizionali. Per fare ciò VW ha introdotto la piattaforma MEB (Modular Electric Toolkit) che di fatto apre la strada alla produzione di massa di un'auto elettrica a prezzi accessibili. L'azienda di Wolfsburg immagina infatti che la sua ingente potenza produttiva unita alle economie di scala che scaturiranno, le consentiranno di raggiungere un vantaggio competitivo tale da riuscire a costruire e commercializzare auto elettriche che costeranno come una comune Golf, ossia circa 20.000 euro. La visione futuristica di Volkswagen e le sue strategie hanno, anche se indirettamente, reso necessaria la revisione strategica anche di tutte le altre aziende automobilistiche. Fino ad oggi infatti, i competitors tradizionali di VW hanno portato

avanti come obiettivo principale quello di commercializzare e fare profitto con le auto endotermiche aggiungendo, nello stesso tempo, vetture con trasmissione elettrica od ibrida, così da ottemperare alla legislazione cogente in materia di inquinamento atmosferico, divenuta sempre più restrittiva.

Ad oggi il gruppo VW è una delle aziende leader nella produzione di veicoli a livello mondiale, sia in termini di vendite sia in termini di fatturato. Nel 2020 il suo marchio omonimo Volkswagen deteneva quasi l'8% delle quote del mercato automobilistico globale, secondo solo alla Toyota con sede in Giappone.

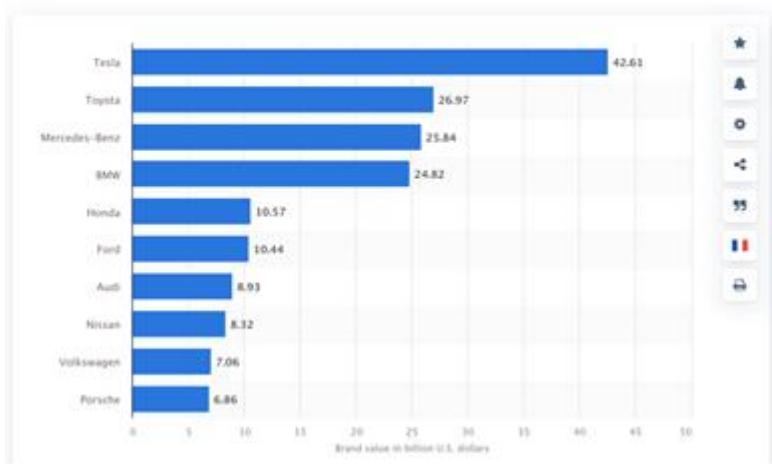
Quota del mercato automobilistico globale nel 2020, per marchio



Un anno dopo Volkswagen si è classificata tra i 10 marchi di maggior valore nel settore automobilistico proprio sopra Porsche, un altro dei marchi del produttore.

Marchi di maggior valore nel settore automobilistico in tutto il mondo a partire dal 2021, per valore del marchio

(in miliardi di dollari USA)



Inoltre Volkswagen sembrerebbe essere uno dei pochi OEM a ristrutturare radicalmente la sua intera supply chain con l'obiettivo di una visione full elettrica. Infatti tramite partnership e creazione di sussidiarie, VW si sta sempre più imponendo in ogni step della supply chain:

- non si parla più di produzione di petrolio, ma di energia green: VW tramite Naturstrom fornisce energie rinnovabili per uso privato e commerciale.
- non è più necessario il trasporto di petrolio su strada, ma ci si concentra sulla costruzione di griglie elettriche per il trasporto dell'elettricità: VW tramite la sua sussidiaria Elli fornisce soluzioni per l'energia e la ricarica.
- le stazioni di rifornimento tradizionali vengono sostituite dai punti di ricarica: VW tramite Ionity in Europa e Electrify America negli Stati Uniti gestisce un network di ricarica ad alto voltaggio per veicoli elettrici.
- il fulcro principale del veicolo non è più il motore ma la batteria: VW insieme a Northvolt ha creato una joint venture con l'obiettivo di produrre batterie a ioni di litio.

3.2 SWOT Analysis

Dopo aver affrontato e illustrato l'ecosistema della mobilità elettrica in tutte le sue componenti e dopo la presentazione del modus operandi della Volkswagen è opportuno concludere con un'analisi dell'industria automotive con l'obiettivo di estrapolare possibili strategie da adottare per consentire ad un OEM di restare competitivo nel mercato. Grazie all'utilizzo dello SWOT Analysis è possibile mettere a fuoco i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce dell'industria automobilistica, puntualizzando che i punti di forza e debolezza dipendono da fattori interni mentre le opportunità e le minacce dipendono da fattori esterni

Punti di forza (strength):

- Industria in evoluzione: le automobili rappresentano la libertà e la crescita economica. Le automobili consentono alle persone di vivere, lavorare e viaggiare
- Innovazione continua del prodotto e progresso tecnologico: con l'avvento di veicoli elettrici e combustibili alternativi, le aziende automobilistiche stanno aumentando le spese di ricerca e sviluppo per guidare la prossima fase di crescita attraverso l'uso di fonti di energia rinnovabili e la sostituzione del motore con il pacco batteria
- La crescita si sposta sui mercati asiatici: sebbene il mercato americano ed europeo sia il fulcro di questo settore, l'attenzione si sta spostando sui mercati in via di sviluppo come Cina, India e altre nazioni asiatiche a causa dell'aumento del reddito disponibile, del cambiamento dello stile di vita e delle condizioni economiche stabili

- Crescente domanda di veicoli VFM: l' intensa concorrenza nei mercati maturi/sviluppati ha costretto i produttori di automobili a puntare alle economie in via di sviluppo. Ma queste economie in via di sviluppo hanno una forte domanda di prodotti VFM (rapporto qualità-prezzo). Nell'industria automobilistica, i prodotti VFM sarebbero veicoli a basso consumo di carburante e ad alto chilometraggio perché la maggior parte dei clienti in queste nazioni preferisce i veicoli per il pendolarismo. D'altra parte, le nazioni sviluppate hanno bisogno di veicoli per i viaggi interstatali e veicoli ad alta velocità adatti a lunghi percorsi con un'elevata potenza del motore
- Stabilimenti di produzione nelle nazioni asiatiche per controllare i costi: al fine di controllare i costi e gestire i margini in contrazione, le aziende automobilistiche stanno costruendo le loro strutture di produzione in nazioni in via di sviluppo come l'India, la Cina perché queste nazioni hanno forza lavoro a basso costo, sono ad alto contenuto di risorse e sono più vicini alle economie sviluppate. Queste sono le condizioni classiche di un mercato emergente

Debolezze (Weakness):

- Auto richiamate: controversie relative al ritiro di veicoli a causa di qualche disfunzionalità tecnica o mancato rispetto del governo
- Potere di contrattazione dei consumatori: negli ultimi 3-4 decenni il mercato automobilistico si è spostato dalla domanda al mercato dell'offerta. La

disponibilità di un gran numero di varianti, la forte concorrenza tra di loro e il lungo elenco di alternative tra cui scegliere ha dato ai clienti il potere di scegliere quello che vogliono

Opportunità (Opportunity):

- L'era della mobilità elettrica: la richiesta da parte dei governi di rendere il mondo più green e quindi azzerare le emissioni rappresentano buone opportunità per il mercato automobilistico, in quanto oltre alla necessità di auto elettriche sarà necessario offrire al cliente finale tutti quei servizi per rendere appagante la customer journey
- Alleanze strategiche: stringere alleanze strategiche può essere una strategia intelligente per le aziende automobilistiche. Utilizzando capacità specializzate e collaborando con altre aziende, possono differenziare le loro offerte
- Cambiare lo stile di vita e i gruppi di clienti: tre potenti forze stanno guidando l'industria automobilistica. Cambiamento nella domanda dei consumatori , requisiti normativi ampliati per la sicurezza e il risparmio di carburante e maggiore disponibilità di dati e informazioni . Anche con l'aumento dei nuclei familiari c'è stato un aumento della domanda di veicoli a due ruote e auto compatte e questo crescerà ulteriormente
- Espansione del mercato : l'ingresso in nuovi mercati comporterà un aumento della domanda di veicoli. Dopo questi mercati, è probabile che altri mercati emergano presto

- Priorità degli OEM: dato l'aumento dei contenuti elettronici, gli OEM devono collaborare con fornitori ed esperti al di fuori dell'industria automobilistica tradizionale. La realizzazione di ciò richiederà modifiche nel modo in cui funzionano gli OEM. Gli OEM guarderanno ai loro principali fornitori per co-investire in nuove piattaforme globali e questa sarà la forza trainante in futuro

Minacce (Threats)

- Concorrenza intensa: la presenza di un numero così elevato di attori nel settore automobilistico si traduce in una concorrenza ampia, ogni azienda che mangia in altre condivide lasciando poco spazio a nuovi attori
- Economia fiacca: l'incertezza macroeconomica, la recessione, la disoccupazione ecc. sono i fattori economici che spaventeranno l'industria automobilistica per un lungo periodo di tempo
- Costi fissi elevati e investimenti in ricerca e sviluppo: a causa del fatto che i mercati maturi sono già sovraffollati, l'industria si sta spostando verso i mercati emergenti costruendo strutture e centri di ricerca e sviluppo in questi mercati

A seguito di questa analisi, in un mercato con alta competizione e con un forte potere contrattuale del cliente è necessario differenziare il più possibile il proprio prodotto.

Non basta più offrire solo il veicolo come prodotto di punta, ma è necessario costruire un'offerta bundle che comprenda una gamma di servizi che effettivamente determinano il grado di differenziazione tra un brand ed un altro.

Ciò detto, il tradizionale OEM può decidere di attuare 2 tipologie di strategie differenti:

1. Integrazione orizzontale: tramite questa strategia l'OEM sarebbe in grado di offrire servizi lungo tutta la supply chain, a partire dalla fornitura di energia allo sviluppo del pacco batteria alla offerta di colonnine per la ricarica (es. VW). Può pensare anche alla costruzione di un proprio network di ricarica, svolgendo così anche il ruolo di CPO e MSP (es. Tesla, VW).
2. Partnership strategiche: se si vuole evitare di creare delle divisioni interne o sussidiarie che si occupano degli altri step della supply chain, l'OEM deve stipulare delle partnership strategiche con fornitori validi che possano garantire al cliente finale un' esperienza di guida completa.

CONCLUSIONI

A conclusione di questo elaborato, sulla base dei capitoli affrontati, è possibile estrapolare dei concetti chiave.

La mobilità elettrica è una delle principali soluzioni al problema del settore trasporti per il raggiungimento di una mobilità sostenibile poiché è in grado di garantire veicoli ad emissione zero che limitano i propri impatti ambientali. Tramite questo elaborato è possibile evincere che per poter garantire uno sviluppo adeguato della mobilità elettrica è necessaria una collaborazione di tutti i players presenti nell'ecosistema dell'eMobility, poiché non è importante solo produrre il veicolo elettrico per arrivare alla neutralità carbonica, ma è necessaria la costruzione di un'infrastruttura di ricarica, che garantisca una copertura completa su territorio mondiale, che permetta all'utilizzatore finale di usufruire di un'esperienza di ricarica appagante. Tale esperienza rappresenta il fattore cardine per una diffusione globale del veicolo elettrico.

L'esperienza di ricarica appagante porta i bisogni del cliente al centro della strategia d'azione dei players. Nello specifico, per quanto riguarda gli OEMs, ciò comporta la ridefinizione della customer journey.

Oltre la customer journey, la sfida più importante per lo OEM, è comprendere in che modo posizionarsi sul mercato.

L'esperienza di V.W. evidenzia le due possibili strade da perseguire per cavalcare l'onda della transizione energetica: da un lato offrire servizi lungo tutta la supply chain permetterebbe ad uno OEM di essere più indipendente ma ciò comporterebbe un maggiore sforzo a livello economico; dall'altro lato focalizzarsi solo su uno step della supply chain garantirebbe un time to market maggiore e un minor rischio economico, ma allo stesso tempo una totale dipendenza dai partner strategici. L'importante è che lo

OEM sia pronto a rivoluzionarsi per offrire un prodotto in linea con le esigenze del mercato.

SITOGRAFIA

[1] <https://www.sorgenia.it/guida-energia/transizione-energetica>

[1-a] <http://eкономiasostenibile.altervista.org/transizione-energetica/>

[1-b] <https://anteritalia.org/transizione-energetica-cambio-di-rotta-per-tutela-del-pianeta/>

[1-c] <https://www.e-bag.it/schede/transizione-energetica-3017/>

[1-d] <https://ptherm.it/2020/06/17/la-transazione-energetica-in-italia-ecco-la-situazione/>

[2] https://www.aci.it/fileadmin/immagini/Notizie/Mobilita/FIA_E-mobility.pdf

[2-a] <https://www.voltimum.it/articolo/notizie-tecnico-normative/sviluppo-dei>

[3] <https://energit.it/come-funziona-unauto-a-idrogeno/>

[4] <https://www.wired.it/gadget/motori/2021/02/10/guida-elettrificazione-differenze-auto-ibride-elettriche/>

[4-a] <https://www.electricdays.it/mild-hybrid/ù>

[5] <https://www.dazetechnology.com/it/modi-di-ricarica-per-veicoli-elettrici/>

[6] <https://www.ilsole24ore.com/art/dieselgate-cinque-anni-dopo-storia-scandalo-volkswagen-che-ha-fatto-tremare-mondo-dell-auto-ADVAIB>

