



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale
in Marketing e Comunicazione
ordinamento ex D.M. 270/2004

Tesi di Laurea

**Analisi dell'evoluzione della normativa
ambientale e della storia di Volkswagen in
relazione allo scandalo Dieselgate**

Relatore

Ch. Prof. Francesco Zirpoli

Laureando

Edoardo Lazzarotto

Matricola

888069

Anno Accademico

2021/2022

INDICE

INTRODUZIONE	4
OBIETTIVI, STRUTTURA E DOMANDE DI RICERCA.....	4
L'EVOLUZIONE E L'IMPORTANZA DELLA SOSTENIBILITA' E DELLA RESPONSABILITA' SOCIALE D'IMPRESA ..	6
1. LA NORMATIVA STATUNITENSE SULLE EMISSIONI	10
1.1. PANORAMICA PRELIMINARE	10
1.2. ANNI '70	13
1.3. ANNI '80 E '90.....	17
1.4. ANNI 2000 E SEGUENTI.....	21
2. LA NORMATIVA EUROPEA SULLE EMISSIONI	30
2.1. PANORAMICA PRELIMINARE	30
2.2. ANNI '70	32
2.3. ANNI '80	38
2.4. ANNI '90 E SEGUENTI.....	46
2.4.1. Standard "Euro" sulle emissioni	49
3. VOLKSWAGEN, TRA SCANDALI, INIZIATIVE SOSTENIBILI E SCELTE DI POLITICA ECONOMICA	57
3.1. UNA STORIA INTRICATA.....	57
3.1.1. Il legame con il nazismo.....	57
3.1.2. Dopo la guerra	60
3.1.3. Dalla Legge Volkswagen all'ascesa di Ferdinand Piëch	62
3.1.4. Il dominio di Ferdinand Piëch	67
3.1.5. La corruzione e l'amara fine del mandato di Pischetsrieder	70
3.1.6. Martin Winterkorn	72
3.2. L'IMPEGNO SOCIALE ED AMBIENTALE	74
3.3. IL DIFFICILE RAPPORTO CON LA LEGGE	77
3.4. PERCHE' IL DIESEL?	79
4. LO SCANDALO DIESELGATE: QUANDO NON SI FA CIO' CHE SI DICE	81
4.1. CASI PRECEDENTI DI RSI MANCATA IN AMBITO AUTOMOTIVE	81
4.2. IL RACCONTO DI UNA FRODE INASPETTATA.....	83
4.3. CONSEGUENZE	95
4.4. COMMENTI SUGLI INDICI DI SOSTENIBILITA' E SULLA SPESA PER LA TUTELA AMBIENTALE NEGLI ANNI DELLA TRUFFA	97
4.4.1. Analisi delle valutazioni di RobecoSAM	98
4.4.2. Analisi di costi operativi e investimenti per la salvaguardia ambientale.....	103
CONCLUSIONE	105
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	109

INTRODUZIONE

OBIETTIVI, STRUTTURA E DOMANDE DI RICERCA

L'elaborato seguente è frutto di una ricerca approfondita in merito a temi riguardanti la sostenibilità ambientale degli autoveicoli nel contesto europeo e internazionale, con riferimento principalmente agli Stati Uniti. L'analisi riguarda un periodo comprendente la seconda metà del secolo scorso e i primi anni del nuovo millennio fino al 2015, quando ci fu lo scoppio dello scandalo Dieselgate che costituì un punto di svolta per l'attenzione dedicata al tema.

La tesi ha diversi obiettivi specifici. Innanzitutto, (1) intende contribuire ad una migliore comprensione storica degli atti normativi in ambito di inquinamento e sostenibilità ambientale legati al settore dei trasporti; (2) cerca poi di guidare il lettore nella comprensione delle dinamiche di tipo economico, commerciale, tecnologico che hanno guidato sia i governi nell'implementazione della normativa europea sulle emissioni degli autoveicoli, sia l'industria automobilistica nell'adattamento alle nuove richieste. Allo stesso tempo, (3) permette di fare confronti tra la normativa europea e quella statunitense sui limiti all'inquinamento atmosferico delle automobili. Dopo di che, (4) lo studio ci porta anche ad esplorare il mondo Volkswagen e la sua storia, con il fine di scoprire i comportamenti, il modo di lavorare e l'approccio alla sostenibilità che hanno reso unica e distintiva l'azienda nel corso dei decenni. La ricerca su Volkswagen è mirata inoltre a comprendere come si è arrivati al Dieselgate, se c'erano indizi e presupposti che avrebbero potuto prevederlo, se c'era qualche possibilità di evitarlo o anche solo di ridurre la sua portata.

Per quanto concerne la struttura, il documento si svilupperà in quattro capitoli più l'introduzione e la conclusione. Il paragrafo seguente dell'introduzione ha la funzione di presentare i principali concetti attorno ai quali la tesi sarà sviluppata, ovvero sostenibilità e Responsabilità Sociale d'Impresa; è volto a sottolineare come questi due temi siano importanti per l'umanità, più che mai al giorno d'oggi, e a capire come sono sorte la curiosità e la necessità di iniziare a discutere di essi. Una volta terminata la parte introduttiva, il capitolo 1 illustrerà la storia della normativa statunitense sulle emissioni degli autoveicoli, partendo dagli avvenimenti storici degli anni '50 e '60, in cui l'interesse verso la tutela dell'ambiente e della salute umana ha cominciato ad emergere, per poi passare alle prime vere leggi degli anni '70 ed arrivare, infine, al 2015. Come vedremo, gli Stati Uniti sono stati precursori in quest'ambito e si sono dimostrati di ispirazione e guida per il resto del mondo. Il capitolo 2 tratterà lo stesso lasso di tempo, dal secondo dopoguerra al 2015, ma con uno sguardo rivolto al contesto europeo. Il terzo capitolo riguarderà poi Volkswagen: anche qui verrà ripercorsa la storia della

multinazionale tedesca con riferimento specifico al modo in cui l'azienda nel corso degli anni ha affrontato i numerosi scandali che l'hanno coinvolta, parlato di sostenibilità e reagito alle norme ambientali imposte dai regolatori. Il quarto capitolo sarà incentrato sullo scandalo Dieselgate. Si cercheranno di comprendere i motivi dello scoppio dello scandalo e come si è giunti ad una situazione così drammatica per l'azienda, sempre concentrandosi sull'aspetto di sostenibilità ambientale che lo scandalo porta con sé. Una parte del capitolo sarà dedicata anche alle conseguenze dello scandalo per l'azienda, che da un giorno all'altro si è vista crollare il mondo addosso, e per i suoi clienti. Oltre a questo, verrà effettuata un'analisi degli indici di sostenibilità e della spesa sostenuta da Volkswagen per la protezione ambientale negli anni della frode per valutare il suo comportamento nei confronti dell'ambiente e della società mentre stava commettendo l'illecito. La conclusione racchiuderà commenti e considerazioni sul lavoro svolto per capire se sarò stato in grado di dare una risposta alle domande di ricerca che a breve riporterò. Ricordo che si parlerà di sostenibilità, inquinamento, ambiente in maniera prima generale, poi con un focus sul settore automobilistico.

Le domande di ricerca essenziali alle quali lo studio tenta di rispondere sono:

- Cosa ha portato gli Stati Uniti a ritrovarsi più avanti rispetto al continente europeo in merito alle misure di salvaguardia ambientale e di tutela della salute umana relative alle emissioni delle autovetture? (capitolo 1)
- Quali avvenimenti hanno segnato la storia delle norme ambientali in Europa? (capitolo 2)
- Perché è stato importante per le case automobilistiche diventare “amiche” dell'ambiente? (capitoli 1 e 2)
- Come Volkswagen ha trattato sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa negli anni? (capitoli 3 e 4)
- Come Volkswagen ha reagito con il passare del tempo al manifestarsi di standard d'emissioni degli autoveicoli sempre più rigorosi? (capitolo 3)
- Perché Volkswagen ha deciso di puntare sul diesel? (capitolo 3)
- Come le altre case automobilistiche hanno reagito nel corso degli anni a standard d'emissioni sempre più rigidi? (capitolo 4)
- Quali sono le cause del Dieselgate interne ed esterne a Volkswagen? (capitoli 3 e 4)
- Com'è stato scoperto lo scandalo? (capitolo 4)
- Volkswagen ha fatto di tutto per evitare lo scandalo? Era consapevole dei rischi a cui stava andando incontro? (capitolo 4)
- Era prevedibile uno scandalo di queste proporzioni? (capitolo 4)

L'EVOLUZIONE E L'IMPORTANZA DELLA SOSTENIBILITA' E DELLA RESPONSABILITA' SOCIALE D'IMPRESA

Nel 1972, il Club di Roma e la Conferenza di Stoccolma posero le basi per cominciare a parlare in generale di sviluppo sostenibile. Il Club di Roma commissionò al MIT (Massachusetts Institute of Technology) il Rapporto sui limiti dello sviluppo, che evidenziò come l'uomo non riuscisse a rendersi conto delle conseguenze delle proprie azioni sull'ambiente e su sé stesso. In particolare, il MIT analizzò il legame tra popolazione, produzione di alimenti, industrializzazione, inquinamento e sfruttamento delle risorse, e da ciò emerse che la crescita esponenziale della popolazione, della produzione e dello sfruttamento delle risorse naturali avrebbero condotto presto all'esaurimento delle risorse stesse, già scarse in partenza, e ad un considerevole aumento dell'inquinamento atmosferico, dannoso per ambiente e salute umana. La Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano tenutasi a Stoccolma ha poi trattato temi come i diritti umani fondamentali e ha sottolineato l'importanza di salvaguardare le risorse naturali della Terra a beneficio delle generazioni presenti e future. Il concetto di sviluppo sostenibile, come attualmente lo intendiamo noi, nacque però più tardi, nel 1987, con il rapporto Brundtland (Our Common Future), pubblicato dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo. Il rapporto definì lo sviluppo sostenibile come *“uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri”*, quindi uno sviluppo duraturo nel tempo. Partendo da questa definizione, riusciamo a comprendere che si tratta di un concetto veramente ampio che ruota attorno a tre pilastri fondamentali: lo sviluppo economico, lo sviluppo sociale e la protezione ambientale. Lo sviluppo economico, o sostenibilità economica, riguarda la capacità di garantire in maniera continuativa l'efficienza economica, quindi una crescita costante dei principali indicatori economici (reddito e lavoro). Lo sviluppo sociale, o sostenibilità sociale, si riferisce alla tutela della salute umana dall'inquinamento delle imprese e agli incessanti tentativi di assicurare alla collettività un equo livello di benessere, con lo scopo di migliorare la qualità della vita. La protezione dell'ambiente, o sostenibilità ambientale, si concentra, invece, sulla difesa degli ecosistemi, sulla valorizzazione delle risorse naturali, sulla messa a punto di una tecnologia in grado di rinnovare i processi naturali e contribuire ad un futuro “green”. Secondo un'indagine Norstat condotta in Italia nel 2021, quando si parla di sostenibilità si pensa spesso subito all'ambiente, e quasi si trascurano gli altri due ambiti, altrettanto rilevanti. Più precisamente, il 64,7% degli italiani ritiene estremamente importanti i temi relativi alla salute del pianeta come la preservazione del territorio e i mutamenti climatici, il 46% attribuisce molta importanza a tematiche sociali, mentre solamente il 34,7% dà valore agli argomenti di carattere economico. Penso sia chiaro quanto la sostenibilità sia importante per l'uomo e l'ambiente; ma perché è fondamentale anche per le imprese, e soprattutto al giorno d'oggi? Questo è un ottimo aggancio per

introdurre il concetto di Responsabilità Sociale d'Impresa.

La RSI (Responsabilità Sociale d'Impresa) è definita dalla Comunicazione UE n. 681 del 2011 come *“la responsabilità delle imprese per l'impatto che hanno sulla società”*. La prima definizione ufficiale di RSI data dall'UE è però quella contenuta nel libro Verde del 2001, nel quale si dice che la RSI è *“l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate, al di là delle prescrizioni legali e degli obblighi contrattuali”*. L'origine del concetto, invece, risale agli anni Cinquanta del Novecento e precisamente al 1953, quando negli Stati Uniti l'economista Howard Bowen, considerato il padre fondatore della RSI, pubblicò il libro *“Social Responsibility of the Businessman”*. Per la prima volta nella storia, venne scritto un testo che parlava di etica aziendale e di responsabilità sociale. Bowen definì la RSI come *“l'obbligo di perseguire quelle politiche, di prendere quelle decisioni o di seguire quelle linee d'azione che sono desiderabili in termini di obiettivi e valori della nostra società”*. Con questa affermazione voleva esprimere l'idea che, nel contesto d'azienda, l'aspetto politico e decisionale dipendono in parte dall'aspetto sociale. Il pensiero e la volontà delle persone, perciò, assumono un ruolo centrale nel determinare il piano d'azione di un'impresa. Ovviamente, per quel tempo fu un'importante novità.

Successivamente, negli anni Sessanta e Settanta si cominciò a comprendere veramente il significato di RSI e il concetto venne allargato alle questioni etiche e discrezionali. E' opportuno ricordare la piramide di Carroll del 1979, strumento indispensabile per descrivere la relazione che intercorre tra impresa e società. Alla sua base c'è la responsabilità economica, basata sulla garanzia di un utile e sulla remunerazione degli shareholders. Al secondo livello troviamo la responsabilità legale, legata al rispetto delle norme nazionali e internazionali nei vari ambiti dell'attività imprenditoriale e al buon senso da adottare in presenza dei cosiddetti “buchi normativi”. Il terzo gradino è occupato dalla responsabilità etica, ovvero la responsabilità connessa al soddisfacimento dei bisogni della società e a valori come l'equità. Infine, il vertice della piramide è abitato dalla responsabilità filantropica, vale a dire la responsabilità relativa a tutte le iniziative senza scopo di lucro che l'azienda organizza, e le risorse finanziarie e umane che offre con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita degli stakeholders interni ed esterni, nonché dell'intera collettività. Attraverso la piramide, Carroll vuole comunicare che il progresso deve avvenire dal basso verso l'alto, quindi partendo dalla dimensione economica interna alla realtà aziendale fino ad arrivare alla dimensione filantropica e discrezionale che coinvolge la totalità del mondo esterno.

Gli anni Ottanta portarono a sviluppare teorie importanti per la RSI. A riguardo, è doveroso menzionare la Teoria degli Stakeholders di Freeman formulata nel 1984, dove per stakeholders egli intese tutti coloro che impattano e sono impattati dall'attività d'impresa. Il filosofo statunitense stabilì chi sono gli stakeholders primari e secondari di un'impresa, includendo all'interno dei primi gli individui e gruppi facilmente identificabili dai quali dipende la sopravvivenza dell'impresa (azionisti, dipendenti, clienti e fornitori) e all'interno dei secondi coloro che influenzano ma in minor misura l'attività dell'impresa (sindacati, concorrenti, enti di governo, movimenti di protesta, comunità locali, associazioni imprenditoriali). Rispetto al passato, si verificò una trasformazione radicale della visione di stakeholder: se prima veniva considerato un soggetto passivo costretto a subire le conseguenze delle azioni e decisioni aziendali senza poter intervenire, da quel momento divenne un soggetto attivo in grado di determinare le scelte aziendali partecipando al processo di creazione di valore. La teoria illustrata vuole evidenziare l'importanza per l'impresa di costruire rapporti saldi e duraturi con qualsiasi soggetto che abbia interessi in essa, pena una pessima reputazione e una perdita di legittimazione sociale. La grande novità sta nel contrasto con la visione precedente di Friedman (1970) che considerava la massimizzazione dei profitti per gli shareholders il principale dovere dei manager.

Tornando al legame tra i concetti di sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa, possiamo affermare che la RSI si fonda sull'applicazione di cinque principi, tra i quali la sostenibilità. Gli altri quattro sono la volontarietà, riferita a tutte le azioni compiute dall'impresa al di fuori dei vincoli legali, la trasparenza, ovvero la sincerità nel dialogo con gli stakeholders, la qualità dei prodotti e dei processi di produzione, che deve essere garantita indipendentemente da complicazioni e impedimenti interni ed esterni all'impresa, l'integrazione verticale ed orizzontale delle divisioni aziendali che condividono valori comuni.

“Perché sostenibilità e RSI sono importanti?”. Per rispondere è necessario fare una distinzione tra benefici per l'ambiente, per la società e per l'impresa. Dal punto di vista ambientale, sostenibilità e RSI portano imprese e società ad evitare gli sprechi, ad utilizzare in modo efficiente le risorse naturali a disposizione e a ridurre l'inquinamento. Per quanto riguarda la società, la RSI permette ai consumatori di soddisfare la loro esigenza di informazioni veritiere, complete e affidabili garantendo la tutela della salute e degli interessi economici degli stessi. Per quanto riguarda l'impresa, un'impresa sostenibile e socialmente responsabile può contare su una migliore immagine e reputazione, su maggiore competitività in un mondo di consumatori attenti e consapevoli e, a lungo andare, su un aumento di fatturato e profitti. Per la sopravvivenza nel presente e nel futuro, le imprese hanno

assolutamente bisogno di abbracciare un approccio basato su sostenibilità e innovazione.

1. LA NORMATIVA STATUNITENSE SULLE EMISSIONI

1.1. PANORAMICA PRELIMINARE

L'analisi storica delle norme sulle emissioni degli autoveicoli necessita di un resoconto preliminare che racconta l'evoluzione dei fatti tra la fine della Seconda Guerra Mondiale e gli anni Sessanta. Durante questo periodo, il mondo occidentale tentò piano piano di recuperare tutto ciò che la guerra aveva portato con sé. I paesi coinvolti nel conflitto subirono incalcolabili perdite, non solo umane ma anche economiche. Dal lato economico e finanziario, si cercò immediatamente di dare una spinta alla ripartenza attraverso l'istituzione della Banca Mondiale e del Fondo Monetario Internazionale, nati a seguito degli accordi di Bretton Woods (USA) nel 1944, quando la guerra non era ancora finita. A questi due, il Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite voleva affiancare l'Organizzazione Internazionale per il Commercio per regolare, appunto, il commercio mondiale. Inoltre, le nazioni europee chiedevano a gran voce la rimozione delle barriere tariffarie imposte al commercio tra stati. L'accordo non venne approvato per paura che l'Organizzazione Internazionale per il Commercio potesse interferire con la politica economica interna degli USA. Così, al suo posto nacque nel 1947 il GATT (General Agreement on Tariffs and Trade). Tra i firmatari del GATT rientravano numerose nazioni europee e gli Stati Uniti. Con il passare degli anni, vari negoziati tra paesi aderenti al GATT portarono a riduzioni sempre più significative delle tariffe doganali. Il problema fu che alla riduzione delle barriere tariffarie al commercio corrispose un incremento delle barriere non tariffarie, tra le quali standard normativi nazionali sui prodotti incentrati sulla tutela della salute dei consumatori e dell'ambiente naturale. Questo, come vedremo, causerà serie difficoltà alle imprese esportatrici e rallenterà notevolmente il processo di armonizzazione normativa nel contesto europeo. Nel primo periodo dopo la guerra l'attenzione collettiva si è pertanto concentrata sul libero scambio, più che sulle questioni ambientali; anzi, probabilmente ci si doveva ancora rendere conto veramente di quanto l'inquinamento atmosferico fosse dannoso per l'uomo e per il territorio. Negli anni Cinquanta cominciò ad emergere una certa preoccupazione per l'inquinamento atmosferico, dovuta all'aumento dei redditi (e concorrentemente dei consumi), del commercio internazionale e della produzione industriale.

A quei tempi lo smog stava provocando gravi incidenti, e questo portò l'opinione pubblica ad interessarsi a cause ed effetti dell'inquinamento atmosferico. Mentre l'Inghilterra stava affrontando il problema dello smog londinese, che presenterò nel capitolo successivo, gli Stati Uniti convivevano

con un altro tipo di smog, lo smog fotochimico. Si trattava di un fenomeno presente soprattutto a Los Angeles (tanto che fu chiamato lo smog di Los Angeles), che si presentava sotto forma di una foschia di colore giallo-marrone in grado di causare disturbi respiratori, irritare gli occhi e nuocere alla vegetazione. Nel 1957, dopo anni di ricerche e dibattiti condotti da scienziati, si affermò che esso era provocato dall'emanazione attraverso i tubi di scarico delle automobili di idrocarburi incombusti (HC, idrogeno e carbonio), generati da combustibile che non partecipa al processo di combustione. Fin dai primi anni Quaranta, la città californiana aveva sofferto questa presenza tossica anche a causa delle caratteristiche geografiche e meteorologiche della città. Infatti, il clima caldo e asciutto e la presenza di montagne che la circondano su tre lati rappresentano un vero e proprio ostacolo alla fuga delle sostanze inquinanti. Oltre a queste ragioni, alcune motivazioni di carattere economico e industriale hanno contribuito alla disagiata situazione. Durante la prima metà degli anni Cinquanta, le immatricolazioni dei veicoli a motore e il consumo di benzina sono cresciuti più rapidamente a Los Angeles, e in generale in California, che in tutto il resto dello stato americano. L'impatto che l'inquinamento atmosferico dei veicoli a motore ha avuto sulla California nel corso della storia non ha uguali in nessun altro luogo al mondo. Tuttavia, l'inquinamento atmosferico causato dallo smog fotochimico colpì numerosi altri stati in USA. Furono registrati altri episodi gravi come quello di Berkeley, nel nord della California, nel 1949 e quelli di New York City nel 1953 e nel 1966. Agli albori degli anni Settanta, lo smog fotochimico arrivò addirittura nel continente europeo, in Asia e in Oceania. Gli Stati Uniti e la California, che ne subirono maggiormente gli effetti, furono anche i primi a cercare di mettere un freno all'inquinamento dei veicoli a motore. Fino alla fine degli anni Cinquanta, il governo californiano non agì, nonostante la forte pressione dei cittadini.

Nel 1959, il Dipartimento della sanità pubblica della California decise finalmente di stabilire standard di emissione dei gas di scarico. Venne deciso che gli HC e il monossido di carbonio (CO) dovevano essere ridotti rispettivamente dell'80% e del 60% entro il 1970 per ottenere la stessa qualità dell'aria del 1940. Inoltre, furono definite norme non obbligatorie sulle emissioni del basamento del motore; obbligatorietà che scattò a partire dal 1964. Nel 1966, invece, divennero inderogabili le norme sulle emissioni dei gas di scarico. Il 1960 fu l'anno del Motor Vehicle Pollution Control Act in California, al quale si accompagnò la creazione del Motor Vehicle Pollution Control Board (MVPCB). L'MVPCB si occupava di testare dispositivi di controllo dell'inquinamento sulle auto nuove. Una volta certificata l'efficacia, l'organo era per legge incaricato di imporre l'installazione dei dispositivi sui nuovi veicoli al momento dell'immatricolazione. Lo scopo dei dispositivi era il raggiungimento degli standard d'emissione stabiliti dal Dipartimento della sanità pubblica della California nel 1959. Nel 1963, tre dispositivi di controllo delle emissioni del basamento furono certificati dal Board e nel

1964 entrò in vigore l'installazione obbligatoria sulle nuove auto. Questi sistemi ben presto si diffusero anche al di fuori del territorio californiano: basti pensare che nel 1963 l'intera industria automobilistica statunitense decise volontariamente di installarli su tutti i modelli. Per quanto riguarda le emissioni dei gas di scarico, la certificazione dei dispositivi di controllo non fu proprio una passeggiata. Severi requisiti di durabilità dei dispositivi causarono lenti progressi del MVPCB in questo campo. Infatti, nessun dispositivo venne certificato prima del 1964 poiché nessuno di essi fu in grado di conformarsi ad una durabilità pari o superiore a 12000 miglia, stabilite dal Board nel 1961 come requisito di certificazione. Ciò significava che nessun dispositivo testato in quegli anni fosse riuscito a garantire livelli di emissione inferiori ai limiti imposti per tutta quella strada. Al fine di velocizzare l'introduzione dei dispositivi di controllo dei gas di scarico, il Board allentò i requisiti di durabilità e cominciò a certificare i dispositivi che, in media, emettevano al di sotto dei limiti. Nel giugno 1964, quattro dispositivi ottennero il via libera per poter operare e tre di questi erano convertitori catalitici. L'industria automobilistica statunitense, tuttavia, non installò nessuno di questi dispositivi sui modelli del 1966, sebbene a partire da quell'anno diventarono vincolanti le norme sulle emissioni dei gas di scarico (vedi *sopra*). Al posto di essi, le case automobilistiche statunitensi preferirono utilizzare l'accensione a scintilla ritardata, l'iniezione d'aria e la miscela magra aria-carburante, sistemi basati su modifiche al motore certificati nell'agosto 1964. Questa scelta fu condizionata in parte dal fatto che i catalizzatori implicavano consistenti aumenti dei costi per le auto nuove ed in uso. Già da qui, si intuisce il tipo di comportamento adottato negli anni dall'industria automobilistica nei confronti della lotta all'inquinamento; un atteggiamento costantemente in opposizione alle decisioni di natura ambientale prese dalle autorità politiche, frutto dell'impossibilità di soddisfare contemporaneamente il desiderio comune di un pianeta più pulito e di una maggiore tutela della salute umana, e il desiderio aziendale di crescita di profitto. Le misure anti-inquinamento comportano in genere maggiori costi e, quindi, minori profitti per le case automobilistiche; più precisamente, il prezzo del veicolo si alza, un certo numero di consumatori esce dal mercato poiché il loro prezzo di riserva viene superato e, conseguentemente, si riduce la domanda del prodotto. Ecco spiegato il motivo per cui le case automobilistiche non sono disposte a modificare in tal senso le proprie vetture senza attrito. Nel 1967 il MVPCB, aspramente criticato durante la sua intera esistenza per la lentezza e l'inefficacia nell'adozione dei provvedimenti, fu sostituito dal CARB (California Air Resource Board), che, a differenza del precedente Board, si affidava maggiormente alla conoscenza di esperti.

Il cambiamento di mentalità verso le tematiche ambientali che ha visto protagonista lo stato californiano ha dato presto una scossa anche a livello federale. Nel 1963 fu approvato il Clean Air

Act, la prima legge statunitense sul controllo dell'inquinamento atmosferico, compreso quello provocato dagli autoveicoli. In realtà, già nel 1955 era stato emanato l'Air Pollution Control Act, ma si trattava più che altro di un atto informativo volto a dare indicazioni per la prevenzione e la riduzione, e a finanziare la ricerca federale sull'inquinamento atmosferico. Esso non conteneva disposizioni su come avrebbero dovuto essere puniti gli inquinatori e lasciava ancora ai governi locali la responsabilità delle politiche ambientali nei territori di loro competenza. Il Clean Air Act fu una svolta poiché, da quel momento, le decisioni di natura ambientale vennero prese dal governo degli Stati Uniti. Il Clean Air Act non solo forniva informazioni come il suo predecessore, ma incoraggiava e autorizzava la ricerca da parte delle case automobilistiche delle tecniche appropriate per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico. Quest'atto ha portato alla nomina di un comitato tecnico composto da rappresentanti dell'industria e alla nascita del Dipartimento dell'Educazione, della Salute e del Benessere degli Stati Uniti (HEW).

Dal 1965, il controllo normativo sull'industria automobilistica cominciò ad aumentare progressivamente. Ad ottobre di quell'anno, il presidente degli Stati Uniti Lyndon B. Johnson firmò, successivamente all'approvazione da parte del Congresso, un emendamento al Clean Air Act del 1963, il cosiddetto "National Emissions Standard Act", ovvero la legge federale sul controllo dell'inquinamento atmosferico dei veicoli a motore. Quest'atto concedeva all'HEW l'autorizzazione a stabilire standard nazionali di emissione a tutela della salute pubblica (tenendo conto ovviamente della fattibilità tecnologica e dei costi) e l'onere di provare il danno inquinante. Nel 1966, il Dipartimento annunciò che nel 1968 si sarebbero applicati standard pressoché equivalenti a quelli applicabili in California all'anno modello 1966. Il 1967 fu l'anno del Federal Air Quality Act che impedì a tutti gli stati di adottare standard differenti da quelli federali, ad eccezione della California, considerata il laboratorio di sperimentazione degli Stati Uniti. Durante gli anni seguenti, l'HEW ha reso sempre più stringenti i limiti di emissione relativi a gas di scarico e annunciato limiti di NOx (ossidi di azoto) per l'anno modello 1973. Nel 1969 e 1970 accrebbe ulteriormente la consapevolezza del popolo americano sul fatto che l'auto fosse il peggior nemico della salute umana e dell'ambiente. Il culmine fu raggiunto il 22 aprile 1970, in occasione della Giornata della Terra, quando milioni e milioni di americani si riversarono sulle strade di tutto il paese per invocare un mondo più pulito con auto meno inquinanti.

1.2. ANNI '70

Nel paragrafo precedente ho illustrato tutti i principali eventi che hanno coinvolto gli Stati Uniti e la California sul tema della sostenibilità ambientale fino al tramonto degli anni '60. In questa sede,

tratterò in maniera più dettagliata l'evoluzione della normativa statunitense dagli anni '70 fino al 2015, presentando gli avvenimenti che hanno segnato la storia della politica ambientale del Paese. Ci eravamo lasciati con la Giornata della Terra del 22 aprile 1970, nella quale milioni di americani diedero una grande dimostrazione di consapevolezza della pericolosità dell'auto per l'uomo e l'ambiente protestando in strada contro l'inquinamento. L'industria automobilistica era sotto assedio e il governo federale si trovò costretto ad intervenire. La sua risposta è rappresentata dagli emendamenti al Clean Air Act del 1970. Nonostante quest'atto fosse stato approvato nel 1963, la vera e propria riforma fu quella del 1970 perché fino a quel momento il Clean Air Act aveva concesso molta libertà alle case automobilistiche ed aveva avuto più che altro una funzione di incoraggiamento verso la ricerca e sviluppo di soluzioni adeguate al monitoraggio dell'inquinamento. Il Clean Air Act del 1963 era stato comunque importante poiché aveva portato alla nascita dell'HEW. Il Clean Air Act del 1970, considerato uno degli atti legislativi ambientali più completi di sempre, stravolse la priorità degli obiettivi, mettendo l'obiettivo della salute pubblica in primo piano a discapito di quello economico. Inoltre, introdusse nuove disposizioni tenendo in considerazione la fattibilità tecnologica, in modo quindi che le conoscenze e competenze presenti nel Paese potessero soddisfare tali richieste. Nello specifico, il nuovo CAA (Clean Air Act) stabilì la riduzione delle emissioni di HC e CO del 90% entro il 1975 e la riduzione nella stessa misura delle emissioni di NOx entro il 1976 rispetto al 1971.

Il 2 dicembre 1970 venne istituita l'Agenzia per la protezione dell'ambiente (EPA), tuttora operativa. La sua istituzione era stata proposta a luglio dal presidente in carica all'epoca Richard Nixon, ma il presidente stesso aveva firmato l'ordine esecutivo per farla funzionare solamente il 2 dicembre. L'Agenzia aveva il compito di sviluppare una procedura di test federale e definire standard nazionali di qualità dell'aria ambiente (NAAQS) in grado di soddisfare le riduzioni decise dal Congresso attraverso il CAA. I NAAQS limitavano la concentrazione atmosferica di sei inquinanti responsabili della produzione di smog, piogge acide e altri rischi per la salute, che sono l'ozono, il particolato atmosferico, il piombo, il monossido di carbonio, gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto. L'Agenzia è guidata da un direttore (o amministratore), nominato dal presidente e sottoposto a conferma del Senato, che è di norma membro del Gabinetto degli Stati Uniti d'America. Ha sede a Washington D.C. e dispone di uffici regionali e laboratori. Inizialmente, l'EPA era stata istituita principalmente per fissare obiettivi e standard.

Nel giugno 1971, essa pubblicò i limiti d'emissione corrispondenti alle riduzioni richieste dalla legge del 1970, ovvero 0.41 g/miglio per gli HC, 3.4 g/miglio per il CO e 0.41 g/miglio per i NOx. Bisogna

ricordare che gli Stati Uniti utilizzano il miglio al posto del chilometro per misurare la lunghezza. Oltre ai limiti, l'EPA definì requisiti di durabilità per la tecnologia di controllo delle emissioni: la durata della tecnologia era di 5 anni, o 50000 miglia, e dopo il superamento di una delle due soglie doveva necessariamente venire sostituita. Il programma di deroga della California, in base al quale essa poteva chiedere esenzioni dagli standard sulle emissioni dell'EPA a condizione che i propri requisiti fossero almeno rigorosi quanto quelli federali, venne portato avanti anche con l'emendamento CAA del 1970. Inizialmente, era stato concordato che gli standard federali appena pubblicati dovessero applicarsi ai modelli del 1973, eccetto lo standard sui NOx che avrebbe dovuto entrare in vigore in California già per l'anno modello, ossia l'anno di autocertificazione (in Europa omologazione), 1971. L'entrata in vigore dello standard sui NOx in California già dal 1971 era, però, praticamente irrealizzabile per due motivazioni. La prima riguardava il fatto che le case automobilistiche statunitensi, per soddisfare i nuovi requisiti relativi a CO e HC, avevano apportato modifiche al motore, come miscele più magre e tempi di accensione ritardati, provocando un aumento delle emissioni di NOx. La seconda era l'assenza di una tecnologia in grado di ridurre i NOx del 90% come i convertitori catalitici, che tra l'altro non potevano funzionare in mancanza della benzina senza piombo. Così, l'EPA impose che ogni stazione di servizio offrisse almeno una pompa di benzina senza piombo e avviò un programma per eliminarlo gradualmente.

Il CAA del 1970 consentì alle case automobilistiche di richiedere all'EPA una proroga di un anno nell'introduzione dei limiti di NOx per poter sviluppare e testare i catalizzatori che avrebbero permesso loro di soddisfare le richieste del governo e l'interesse nazionale. L'embargo petrolifero e la conseguente carenza di carburante nell'autunno del 1973 portarono il Congresso a concedere alle case automobilistiche un secondo ritardo. Questa crisi energetica fece diminuire i salari reali e, da quel momento, il risparmio di carburante divenne un obiettivo fondamentale della politica statunitense. Dato che alcune decisioni sulle emissioni dei veicoli avrebbero aumentato il consumo di carburante, si preferì ovviamente lasciare la situazione in stallo almeno fino ai primi segnali di ripresa. L'EPA stimò, ad esempio, che il processo di eliminazione graduale del piombo avrebbe incrementato il consumo di petrolio di 30000 barili al giorno.

Nel 1975 il Congresso approvò l'Energy Police Conservation Act che stabiliva i primi obiettivi di risparmio di carburante, come l'aumento della produzione e della fornitura di energia, la riduzione della domanda di energia, la promozione di un utilizzo efficiente dell'energia stessa. Nello stesso anno venne approvato anche il Corporate Average Fuel Economy (CAFE), un programma basato sul risparmio di carburante che, attraverso la misurazione del consumo medio di carburante ponderato

con le vendite dell'industria automobilistica, puntava alla massima riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera e all'indipendenza degli Stati Uniti dal consumo di petrolio proveniente dall'estero. Oltre alla crisi energetica, i modelli del 1973 e 1974 soffrivano di problemi di prestazioni. Per soddisfare gli standard d'emissione, ad essi erano stati installati motori più snelli e sistemi EGR, introdotti in Europa solamente al tramonto degli anni '80, che causavano una perdita di potenza e, conseguentemente, lo stallo dei motori. Ancora, studi dell'EPA indicarono che i catalizzatori avrebbero provocato un drastico aumento delle emissioni di acido solforico. Queste ragioni convinsero nel giugno 1974 il Congresso a spostare nuovamente le scadenze e a consentire all'EPA di concedere una seconda proroga di un anno. Così, il termine per gli standard HC e CO fu spostato al 1977, mentre quello per il limite NOx al 1978. Nel marzo 1975, l'EPA, che doveva ancora verificare realmente il rischio di un aumento di inquinamento da acido solforico attraverso i catalizzatori, posticipò una terza volta la scadenza per gli standard HC e CO e li posticipò di un anno. In questo modo, le case automobilistiche erano tenute a soddisfare tutti i requisiti stabiliti dal CAA del 1970 entro l'anno modello 1978.

Nel frattempo, nel 1973 l'EPA aveva imposto che tutte le auto a partire dall'anno modello 1975 fossero dotate di convertitori catalitici, almeno quelli di prima generazione. I catalizzatori a tre vie cominciarono ad essere sviluppati un paio di anni dopo. Per un miglior controllo del motore, al catalizzatore poteva essere affiancata la sonda lambda, introdotta successivamente anche in Europa. Essa aveva e ha tuttora la funzione di rilevare la concentrazione di ossigeno nei gas di scarico allo scopo di mantenere il rapporto tra kg di aria e kg di carburante entro l'intervallo di efficienza ottimale del catalizzatore. Lo stesso catalizzatore combinato con la sonda lambda era in grado di garantire il massimo controllo delle emissioni e livelli di prestazioni ed efficienza ad un costo relativamente basso. Assieme ai catalizzatori, nel 1975 venne anche introdotta la benzina senza piombo, che alleviò numerosi problemi ambientali e di salute umana associati all'inquinamento da quest'ultimo.

Nonostante gli sforzi da parte dell'industria automobilistica, nel 1977 non esisteva ancora una soluzione globale ampiamente disponibile che limitasse contemporaneamente le emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto e idrocarburi permettendo di soddisfare gli standard. L'industria statunitense fece pressioni sul Congresso affinché traslasse per la quarta volta le scadenze. In agosto, dopo essersi reso conto che non c'era altra strada percorribile, Jimmy Carter, il 39° presidente degli Stati Uniti d'America, firmò gli emendamenti al Clean Air Act. Gli emendamenti del 1977 riguardavano sia le poche aree che erano riuscite a raggiungere gli obiettivi NAAQS entro il 1975, sia le aree di non raggiungimento, ossia le zone geografiche che ancora non soddisfacevano

uno o più standard federali di qualità dell'aria. Per quanto concerne le prime, vennero attuate disposizioni per la prevenzione del deterioramento significativo (PSD) della qualità dell'aria. In merito alle seconde, invece, gli emendamenti posticiparono nuovamente le scadenze al 1980-81, ridussero lo standard NOx a 1 g/miglio invece di 0.4 g/miglio e consentirono un'esenzione per CO pari al massimo a 7 g/miglio per l'anno modello 1981-1982. Questa decisione significava che gli standard sarebbero entrati pienamente in vigore solo per l'anno modello 1983. Inoltre, vennero istituiti programmi di ispezione e manutenzione del veicolo (I/M) obbligatori negli stati di mancato raggiungimento e facoltativi nelle aree restanti. L'EPA venne incaricata di stabilire i protocolli di base per l'istituzione, da parte degli stati, di strutture di prova delle emissioni per i veicoli in uso che assicurassero il rispetto dei requisiti.

1.3. ANNI '80 E '90

Gli anni '80 furono un periodo di transizione nel quale si cominciarono a vedere e ad apprezzare in tutta la nazione i risultati delle decisioni dell'EPA. Sul piano normativo, la situazione rimase pressoché invariata, almeno per gli autoveicoli. Le uniche due importanti riforme avvennero nel 1985, quando l'EPA stabilì standard rigorosi per le emissioni di NOx e di particolato (PM) dei veicoli pesanti (autocarri e autobus diesel) ed emanò i regolamenti finali per ridurre la quantità di piombo nella benzina del 90%, a partire dal 1° gennaio 1986, imponendo un limite di 0,10 grammi per gallone.

Nel 1990, con la pubblicazione da parte dell'EPA di una terza serie di emendamenti al Clean Air Act del 1963, si aprì una nuova fase della storia della politica ambientale statunitense. Questi emendamenti aumentarono notevolmente l'autorità e la responsabilità del governo federale, che autorizzò nuovi programmi per il controllo delle piogge acide e per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio delle stazioni di servizio. Furono ampliati i programmi I/M e il programma per il controllo degli inquinanti atmosferici tossici (NESHAP). Furono introdotte più rigorose procedure di prova delle emissioni, nuove tecnologie per i veicoli, programmi per carburanti puliti e disposizioni sulla gestione dei trasporti. A proposito dei programmi per carburanti puliti, l'EPA richiese ai distributori di carburante, nelle aree che non adempivano ai requisiti relativi alla qualità dell'aria ambiente come le città di Los Angeles, Phoenix e Las Vegas, la vendita di benzina ossigenata, che a differenza di quella non ossigenata riduce il monossido di carbonio e la fuliggine prodotti durante la combustione. I piani per il raggiungimento e mantenimento dei NAAQS vennero modificati ed ampliati attraverso la richiesta di ulteriori restrizioni agli standard sulle emissioni di HC, CO, NOx. Per le autovetture a diesel, venne proposta l'introduzione di limiti sulle particelle inalabili di particolato (PM), mentre limiti al contenuto di zolfo nel gasolio vennero introdotti per aiutare autobus

e camion a soddisfare gli standard sulle emissioni del 1985, entrati in vigore all'inizio degli anni '90. Altre revisioni includevano disposizioni riguardanti la protezione dell'ozono stratosferico, come la richiesta di sviluppare e vendere benzina riformulata nelle città che non soddisfacevano gli standard minimi nazionali di qualità dell'aria per l'ozono, tra cui Houston, Filadelfia, New York, Milwaukee, San Diego e Baltimora. Questa particolare tipologia di benzina era in grado di ridurre in misura significativa la quantità di smog e inquinanti atmosferici tossici emessi dai veicoli, senza influire negativamente sulle loro prestazioni. Inoltre, gli emendamenti del 1990 conferirono per la prima volta all'EPA il potere di regolare le emissioni prodotte da veicoli non stradali.

Uno dei risultati di questi ultimi emendamenti fu la definizione degli standard di Livello 1 e degli standard di Livello 2, applicati a diverse categorie di veicoli, dai più leggeri ai più pesanti. Questa tesi, come già detto, si concentrerà esclusivamente sulla normativa relativa alle autovetture. Gli standard di emissione di Livello 1 (o Tier 1) vennero pubblicati nel 1991 e introdotti gradualmente dal 1994 al 1997. La misurazione delle emissioni delle autovetture per la definizione dei limiti avvenne secondo la procedura di prova federale dell'EPA, che all'epoca prevedeva un ciclo di guida in città e un ciclo di guida in autostrada. La procedura fu imposta dall'Energy Tax Act del 1978, una legge che mirava al risparmio energetico. I due test vennero utilizzati per misurare sia le emissioni che il risparmio di carburante. Il test in città, chiamato FTP-75 (Federal Test Procedure), aveva una durata di 1877 secondi, una distanza totale di 11,04 miglia, equivalenti a 17,77 km, una velocità media di 21,2 mph (miglia orarie), pari a 34,12 km/h, e una velocità massima di 56,7 mph, vale a dire 91,25 km/h. Esso si divideva in tre fasi: la prima con avviamento a freddo e durata massima di 505 secondi, la seconda stabilizzata con durata superiore a 505 secondi, la terza con avviamento a caldo e durata massima di 505 secondi. La seconda fase, oltre ad essere la più lunga, era anche la più importante. Le emissioni di ciascuna fase venivano raccolte in un sacchetto di teflon separato, analizzate ed espresse in g/miglio. In g/miglio venivano anche espresse le emissioni calcolate attraverso il ciclo di guida in autostrada, denominato HWFET (Highway Fuel Economy Test). Questo test, sempre stabilito dall'EPA, aveva una durata di 765 secondi, una distanza totale di 10,26 miglia, ovvero 16,45 km, una velocità media di 48,3 mph, corrispondenti a 77,7 km/h, e una velocità massima di 60 mph, ossia 97 km/h. L'HWFET veniva eseguito due volte: la prima corsa veniva effettuata per riscaldare il motore, la seconda era il test vero e proprio con la misurazione delle emissioni. Per gli standard di emissione di Livello 1, l'EPA aveva definito due diversi requisiti di durabilità per la tecnologia di controllo delle emissioni: c'erano auto con vita utile pari a 5 anni, o massima distanza percorribile pari a 50000 miglia, e auto con vita utile pari a 10 anni, o massima distanza percorribile pari a 100000 miglia. Le prime erano sottoposte ad un limite di 3.4 g/miglio per il CO e un limite di 0.25 g/miglio per gli

NMHC, cioè gli idrocarburi diversi dal metano, detti anche non metanici. Inoltre, erano già stati introdotti limiti di NOx separati per i motori a benzina e quelli a gasolio, e corrispondevano rispettivamente a 0.4 g/miglio e 1 g/miglio. Infine, il limite di particolato, applicabile all'epoca solo ai veicoli diesel, corrispondeva a 0.08 g/miglio. Le seconde, ovvero le auto con garanzia decennale sui componenti per il controllo delle emissioni, dovevano rispettare un limite di 4.2 g/miglio per il CO e un limite di 0.31 g/miglio per gli NMHC. Se a benzina, queste auto erano tenute ad osservare il limite di 0.6 g/miglio per i NOx. Se a gasolio, esse dovevano sottostare ad un limite NOx di 1.25 g/miglio e ad un limite di particolato pari a 0.10 g/miglio.

EPA Tier 1 emission standards for passenger cars and light-duty trucks, FTP 75, g/mi

Category	50,000 miles/5 years						100,000 miles/10 years ¹					
	THC	NMHC	CO	NOx† diesel	NOx gasoline	PM‡	THC	NMHC	CO	NOx† diesel	NOx gasoline	PM‡
Passenger cars	0.41	0.25	3.4	1.0	0.4	0.08	-	0.31	4.2	1.25	0.6	0.10
LLDT, LVW <3,750 lbs	-	0.25	3.4	1.0	0.4	0.08	0.80	0.31	4.2	1.25	0.6	0.10
LLDT, LVW >3,750 lbs	-	0.32	4.4	-	0.7	0.08	0.80	0.40	5.5	0.97	0.97	0.10
HLDLT, ALVW <5,750 lbs	0.32	-	4.4	-	0.7	-	0.80	0.46	6.4	0.98	0.98	0.10
HLDLT, ALVW > 5,750 lbs	0.39	-	5.0	-	1.1	-	0.80	0.56	7.3	1.53	1.53	0.12

1 - Useful life 120,000 miles/11 years for all HLDLT standards and for THC standards for LDT
† - More relaxed NOx limits for diesels applicable to vehicles through 2003 model year
‡ - PM standards applicable to diesel vehicles only

Abbreviations:
LVW - loaded vehicle weight (curb weight + 300 lbs)
ALVW - adjusted LVW (the numerical average of the curb weight and the GVWR)
LLDT - light light-duty truck (below 6,000 lbs GVWR)
HLDLT - heavy light-duty truck (above 6,000 lbs GVWR)

Passenger cars=autovetture

Fonte: <https://dieselnet.com>

Intanto, nel 1992 la benzina ossigenata era stata introdotta nelle città con alti livelli di CO, mentre il 1994 aveva visto nascere la benzina riformulata. Nel 1993, invece, era stata istituita la Partnership for a New Generation of Vehicles (PNGV), un programma decennale di ricerca operativa tra il governo degli Stati Uniti e l'industria. In particolare, l'accordo coinvolgeva otto agenzie federali, i laboratori nazionali, le università e il Council for Automotive Research (USCAR) degli Stati Uniti che comprendeva le tre principali case automobilistiche statunitensi, vale a dire DaimlerChrysler, Ford Motor Company e General Motors Corporation. Lo scopo del PNGV era quello di progettare tecnologie in grado di ridurre l'inquinamento atmosferico triplicando il risparmio di carburante, senza sacrificare altri importanti attributi come sicurezza, prestazioni e costi accessibili.

Nel 1990 il California Air Resources Board (CARB) aveva adottato per la prima volta i propri standard per veicoli a basse emissioni (LEV), che furono in vigore dal 1994 al 2003. Ricordiamo che la California aveva il diritto di gestire liberamente la propria politica, anche esentandosi dalle decisioni dell'EPA, a condizione che i suoi requisiti fossero rigorosi almeno quanto quelli federali. Le normative LEV contenevano i limiti più severi in assoluto sulle emissioni dei gas di scarico dei veicoli leggeri e medi. Garantendo standard più stringenti e miglioramenti continui nella tecnologia dei veicoli, esse ebbero un impatto significativo sulla riduzione dei gas serra in California. Anche il programma LEV prevedeva diversi standard per autovetture con 5 anni, o 50000 miglia, di durabilità tecnologica e per autovetture con 10 anni, o 100000 miglia, di durabilità tecnologica. Le prime dovevano rispettare un limite di CO pari a 3.4 g/miglio, un limite di NOx pari a 0.2 g/miglio, un limite di 0.075 g/miglio per i gas organici non metanici (NMOG), ai quali appartengono anche gli idrocarburi non metanici NMHC, e un nuovo limite di 0.015 g/miglio per la formaldeide (HCHO), un gas di scarico dall'odore pungente che può causare irritazione agli occhi, al naso, alla gola, starnuti, tosse, affaticamento ed eritema cutaneo. Le seconde erano tenute a soddisfare un limite di 4.2 g/miglio per il CO, un limite di 0.3 g/miglio per i NOx, un limite di 0.090 g/miglio per i NMOG, un limite di 0.018 g/miglio per la formaldeide e, nel caso si trattasse di auto diesel, un limite di 0.08 g/miglio per il particolato. Dalle normative LEV prese spunto l'EPA che, dopo essere riuscita nell'impresa di rimuovere completamente il piombo dalla benzina ed averlo vietato a partire dal 1° gennaio 1996, attuò il programma National Low Emission Vehicle (NLEV) il 16 dicembre 1997. Il NLEV era un programma volontario frutto di un accordo tra gli stati del nord-est e le case automobilistiche. Esso caratterizzò il periodo di transizione successivo all'introduzione degli standard di Livello 1 e antecedente all'introduzione degli standard di Livello 2. Le auto nuove, a partire dall'anno modello 1999 negli stati nord-orientali e dall'anno modello 2001 nel resto della federazione, dovevano sottostare a standard sostanzialmente equivalenti a quelli del programma californiano LEV, e quindi più rigidi rispetto agli standard di Livello 1 in vigore dal 1994. Il programma NLEV si estendeva solo ai veicoli più leggeri, con peso inferiore a 6000 libbre (2,7 tonnellate).

LEV Emission standards for light-duty vehicles, FTP-75, g/mi

Category	50,000 miles/5 years					100,000 miles/10 years				
	NMOG ^a	CO	NOx	PM	HCHO	NMOG ^a	CO	NOx	PM	HCHO
Passenger cars										
Tier 1	0.25	3.4	0.4	0.08	-	0.31	4.2	0.6	-	-
TLEV	0.125	3.4	0.4	-	0.015	0.156	4.2	0.6	0.08	0.018
LEV	0.075	3.4	0.2	-	0.015	0.090	4.2	0.3	0.08	0.018
ULEV	0.040	1.7	0.2	-	0.008	0.055	2.1	0.3	0.04	0.011
LDT1, LVW <3,750 lbs										
Tier 1	0.25	3.4	0.4	0.08	-	0.31	4.2	0.6	-	-
TLEV	0.125	3.4	0.4	-	0.015	0.156	4.2	0.6	0.08	0.018
LEV	0.075	3.4	0.2	-	0.015	0.090	4.2	0.3	0.08	0.018
ULEV	0.040	1.7	0.2	-	0.008	0.055	2.1	0.3	0.04	0.011
LDT2, LVW >3,750 lbs										
Tier 1	0.32	4.4	0.7	0.08	-	0.40	5.5	0.97	-	-
TLEV	0.160	4.4	0.7	-	0.018	0.200	5.5	0.9	0.10	0.023
LEV	0.100	4.4	0.4	-	0.018	0.130	5.5	0.5	0.10	0.023
ULEV	0.050	2.2	0.4	-	0.009	0.070	2.8	0.5	0.05	0.013
a - NMHC for all Tier 1 standards										
Abbreviations:										
LVW - loaded vehicle weight (curb weight + 300 lbs)										
LDT - light-duty truck										
NMOG - non-methane organic gases										
HCHO - formaldehyde										

Fonte: <https://dieselnet.com>

1.4. ANNI 2000 E SEGUENTI

Prima dell'introduzione degli standard di Livello 2, tra il 2000 e il 2004 venne gradualmente introdotta a fianco del FTP-75 una procedura di test federale supplementare (SFTP) che includeva nuovi cicli di guida, l'US06 e l'SC03. La procedura di prova SFTP-US06 venne sviluppata per rappresentare il comportamento aggressivo, ad alta velocità e/o ad alta accelerazione, e le fluttuazioni rapide di velocità tipici della guida in autostrada, che l'FTP-75 non era in grado di rappresentare in modo adeguato e completo. L'SC03, invece, venne sviluppata per testare l'influenza dell'impianto di condizionamento sul carico del motore e sulle emissioni prodotte durante la guida urbana dai veicoli certificati attraverso l'FTP-75. Le caratteristiche principali del ciclo US06 erano una distanza di 8,01 miglia, che equivalgono a 12,8 km, una velocità media di 48,4 mph (77,9 km/h), una velocità massima di 80,3 mph (129,2 km/h) e una durata di 596 secondi. Le caratteristiche principali del ciclo SC03 erano una distanza di 3,6 miglia, pari a 5,8 km, una velocità media di 21,6 mph, corrispondenti a 34,8 km/h, una velocità massima di 54,8 mph (88,2 km/h) e una durata di 596 secondi, come l'US06. Il test SC03 veniva eseguito ad una temperatura di laboratorio di 95 °F, ossia 35 °C, con l'aria condizionata del veicolo accesa. I due nuovi cicli di guida hanno portato alla definizione di nuovi standard basati proprio su di essi, denominati standard SFTP Tier 1. Sono stati introdotti anche standard ponderati che incorporano sia le emissioni calcolate attraverso il ciclo di guida US06, sia

quelle calcolate durante lo svolgimento dell'SC03. Per quanto riguarda le autovetture con 5 anni, o 50000 miglia, di durabilità per la tecnologia di controllo delle emissioni, il limite CO relativo alla procedura US06 era di 9 g/miglio, il limite CO relativo alla procedura SC03 era di 3 g/miglio, il limite CO ponderato era di 3.4 g/miglio, mentre il limite ponderato della somma di NMHC e NOx corrispondeva a 0.65 g/miglio, per le auto a benzina, e a 1.48 g/miglio, per le auto alimentate a gasolio. Le auto con 10 anni, o 100000 miglia, di durabilità tecnologica dovevano invece rispettare un limite CO relativo al ciclo US06 di 11.1 g/miglio, un limite CO relativo al ciclo SC03 di 3.7 g/miglio, un limite CO ponderato di 4.2 g/miglio ed un limite ponderato riferito alla somma di NMHC e NOx pari a 0.91 g/miglio, nel caso di auto a benzina, o a 2.07 g/miglio, nel caso di veicolo diesel.

EPA Tier 1 SFTP standards

Category*	NMHC+NOx, g/mi	CO, g/mi		
	Weighted	US06	SC03	Weighted
Passenger cars & LLDT, LVW <3,750 lbs	0.91/2.07† (0.65/1.48†)	11.1 (9.0)	3.7 (3.0)	4.2 (3.4)
LLDT, LVW >3,750 lbs	1.37 (1.02)	14.6 (11.6)	4.9 (3.9)	5.5 (4.4)
HLDT, ALVW <5,750 lbs	1.44 (1.02)	16.9 (11.6)	5.6 (3.9)	6.4 (4.4)
HLDT, ALVW >5,750 lbs	2.09 (1.49)	19.3 (13.2)	6.4 (4.4)	7.3 (5.0)

* See note to Table 1 for abbreviations
† The more relaxed value is for diesel fueled vehicles

I numeri tra parentesi si riferiscono alle auto con 5 anni, o 50000 miglia, di durabilità tecnologica

Fonte: <https://dieselnet.com>

Dal 2004 al 2009 vennero introdotti gradualmente gli standard sulle emissioni di Livello 2 (o Tier 2). Essi sostituirono gli standard di Livello 1 e tutte le normative o i programmi minori che avevano modificato e integrato codesti standard tra la fine del Novecento e l'inizio del nuovo millennio. Gli standard di livello 2 introdussero limiti più severi rispetto ai requisiti precedenti ed alcune novità che segnarono un completo distacco dalle politiche anti-inquinamento adottate dall'EPA fino al 2004. Si decise di applicare gli stessi limiti d'emissione alle varie categorie di peso dei veicoli, quindi auto, minivan, autocarri leggeri e SUV erano tenuti a soddisfare le medesime richieste per CO, NOx, NMOG, HCHO, PM. Ovviamente, furono soprattutto i veicoli di maggiore peso e dimensione a subire gli effetti della nuova riforma in quanto, per allinearsi agli standard dei veicoli più leggeri, dovettero far fronte a notevoli riduzioni dei propri livelli d'emissione. Non solo non ci fu più distinzione tra veicoli di dimensione diversa, ma anche il carburante utilizzato divenne una variabile ininfluyente sui criteri d'imposizione degli standard: si applicarono gli stessi limiti d'emissione a veicoli a benzina, diesel e combustibili alternativi. Un'altra modifica, che in questo caso sarebbe meglio chiamare aggiunta, fu l'estensione dell'applicabilità delle norme sulle emissioni dei veicoli ad alcune categorie

di veicoli più pesanti. Mentre gli standard di Livello 1 si applicavano ai veicoli fino a 8500 libbre (3,85 tonnellate), gli standard di Livello 2 riguardavano, oltre a tutti i veicoli già coperti dal Livello 1, anche i “veicoli passeggeri medi” (MDPV), una classe che includeva SUV e furgoni per il trasporto personale con peso fino a 10000 libbre (4,5 tonnellate). Nel programma EPA Tier 2, l’analisi di conformità dei veicoli si divideva in 3 fasi: una valutazione pre-produzione per la certificazione prima della vendita, una valutazione della produzione effettuata sulla catena di montaggio, una valutazione in uso per verificare la corretta manutenzione dopo diversi anni di utilizzo. Un ulteriore aspetto da considerare è la qualità del carburante. Per soddisfare le normative erano necessari dispositivi avanzati di post-trattamento, come catalizzatori di nuova generazione e filtri antiparticolato, che richiedevano carburanti più puliti. I primi filtri antiparticolato vennero sviluppati proprio a partire dai primi anni Duemila. Si trattava ovviamente di filtri per motori diesel, dato che alle auto a benzina non erano ancora stati introdotti limiti sulle emissioni di polveri sottili, e di conseguenza esse non ne avevano bisogno. Per quanto riguarda la pulizia del carburante, dopo la completa rimozione del piombo, l’EPA puntava all’eliminazione dello zolfo. Il programma richiese alla maggior parte di raffinerie ed importatori di benzina di soddisfare, a partire dal 2004, uno standard medio di 120 ppm (parti per milione) e uno standard massimo di 300 ppm per lo zolfo in essa contenuto. A partire dal 2006, lo standard medio venne ridotto a 30 ppm e lo standard massimo a 80 ppm. Fino al 2007, in alcune aree limitate degli Stati Uniti occidentali vennero adottati standard temporanei meno rigorosi. Anche allo zolfo presente nel gasolio vennero messi dei paletti. A partire da giugno 2006, venne reso disponibile per l’uso in autostrada un carburante diesel con un livello massimo di zolfo pari a 15 ppm. Questo tipo di carburante è noto come diesel a bassissimo contenuto di zolfo (ULSD).

Al posto di basare le emissioni sul peso del veicolo e sul tipo di carburante, gli standard di Livello 2 vennero suddivisi in diversi “contenitori” numerati, chiamati contenitori di certificazione, che rappresentavano il grado di inquinamento del veicolo. Si andava dal contenitore 1, ossia il più “pulito”, che comprendeva tutti i veicoli ad emissioni zero, fino al contenitore 11, il più “sporco”, nel quale erano inclusi i veicoli pesanti MDPV. I contenitori 9, 10 e 11 furono creati temporaneamente per favorire l’introduzione graduale del nuovo sistema e scaddero una volta concluso il 2008. Tutti gli altri contenitori, invece, avevano durata permanente. Per le emissioni di NOx, il sistema si basava sulla possibilità per ciascun produttore di realizzare veicoli che potevano adattarsi a uno qualsiasi dei contenitori disponibili, a condizione che l’intera flotta di veicoli da esso prodotti raggiungesse lo standard medio stabilito. La misurazione degli standard di Livello 2 avvenne attraverso la procedura di prova federale FTP-75. Dall’anno modello 2008, la determinazione delle valutazioni del consumo di carburante su strada viene effettuata utilizzando il metodo EPA a 5 cicli. I risultati dei 5 cicli sono

calcolati sulla base di due test FTP-75, uno normale e uno a freddo eseguiti ad una temperatura di laboratorio di 20 °F (equivalenti a -6,7 °C), del test HWFET e dei test US06 e SC03, introdotti proprio a partire dallo stesso anno modello.

La nuova normativa mantenne la separazione tra vita utile intermedia e vita utile completa degli standard. La durata degli standard di vita intermedia rimase 5 anni, o 50000 miglia, mentre i requisiti di durabilità relativi alla vita completa vennero modificati, passando dai 10 anni, o 100000 miglia, ai 10 anni, o 120000 miglia, per le autovetture oppure agli 11 anni, o 120000 miglia, per i veicoli più pesanti. I primi 4 contenitori facevano riferimento solamente a standard di durata decennale, o valevoli ad una distanza massima di 120000 miglia, per le autovetture. Il contenitore 1, ossia il più “pulito”, presentava limiti nulli per ciascun inquinante, dato che comprendeva tutti i veicoli ad emissioni zero. Il contenitore 2 presentava i limiti minimi (diversi da 0) per ciascun inquinante, che erano di 2.1 g/miglio per il CO, 0.02 g/miglio per i NO_x, 0.01 g/miglio per il PM, 0.004 g/miglio per la HCHO, 0.010 g/miglio per i NMOG. Come per gli standard di Livello 1, i NMOG significavano NMHC (idrocarburi non metanici) per i veicoli alimentati a diesel. Rispetto agli standard di Livello 1, invece, i limiti di PM venivano applicati anche ai veicoli a benzina, in base alle revisioni adottate il 15 novembre 2001. Il contenitore 3 presentava un limite di 2.1 g/miglio per il CO, 0.03 g/miglio per i NO_x, 0.01 g/miglio per il PM, 0.011 g/miglio per la HCHO, 0.055 g/miglio per i NMOG. Il contenitore 4 presentava un limite di 2.1 g/miglio per il CO, 0.04 g/miglio per i NO_x, 0.01 g/miglio per il PM, 0.011 g/miglio per la HCHO, 0.070 g/miglio per i NMOG. Il contenitore 5 e i seguenti fino all’ottavo, ovvero i restanti tra quelli permanenti, riguardavano anche standard di durata quinquennale, o di vita intermedia. Per questi contenitori, i limiti di monossido di carbonio e formaldeide erano gli stessi: il limite di CO era di 4.2 g/miglio e il limite di HCHO era pari a 0.018 g/miglio per la vita utile completa, mentre per la vita intermedia il limite di CO era di 3.4 g/miglio e quello di HCHO si attestava a 0.015 g/miglio. Non era previsto un limite PM tra gli standard di vita intermedia. Oltre ai valori relativi a monossido di carbonio e formaldeide, il contenitore 5 presentava standard di vita intermedia di 0.075 g/miglio per i NMOG e di 0.05 g/miglio per i NO_x. In riferimento agli stessi inquinanti, gli standard di vita completa erano di 0.090 g/miglio per i NMOG, di 0.07 g/miglio per i NO_x, e in più c’era un limite sulle emissioni di particolato pari a 0.01 g/miglio. Per quanto concerne la durabilità quinquennale, il contenitore 6 presentava un limite di 0.075 g/miglio per i NMOG e un limite di 0.08 g/miglio per i NO_x, mentre per la durabilità decennale il limite era di 0.090 g/miglio per i NMOG, di 0.10 g/miglio per i NO_x e di 0.01 g/miglio per il PM. Il contenitore 7 presentava, invece, standard di vita intermedia di 0.075 g/miglio per i NMOG e di 0.11 g/miglio per i NO_x, e standard di vita utile completa uguali a 0.090 g/miglio per i NMOG, 0.15 g/miglio per i

NOx e 0.02 g/miglio per il particolato. Infine, il contenitore 8 includeva le auto che soddisfacevano, oltre ai limiti di CO e HCHO appena menzionati, standard di vita intermedia di 0.100 g/miglio per i NMOG e di 0.14 g/miglio per i NOx, e standard di vita utile completa di 0.125 g/miglio per i NMOG, di 0.20 g/miglio per i NOx e di 0.02 g/miglio per il PM. Come detto in precedenza, i contenitori 9, 10, 11 erano quelli di durata temporanea in vigore fino al 2008. Il contenitore 9 riguardava standard di vita intermedia e standard di vita utile completa equivalenti a quelli del contenitore 7, eccetto per i valori di NOx e PM. Per la vita intermedia, il limite relativo ai NOx era di 0.2 g/miglio, mentre per la vita completa il limite di NOx era di 0.3 g/miglio e il limite di PM pari a 0.06 g/miglio. Il contenitore 10 era quello con gli standard meno restrittivi per le automobili, dato che gli standard del contenitore 11 erano sicuramente più leggeri ma si applicavano esclusivamente ai veicoli più pesanti. Gli standard di vita intermedia del contenitore 10 erano di 0.125 g/miglio per i NMOG, 3.4 g/miglio per il CO, 0.4 g/miglio per i NOx, 0.015 g/miglio per la HCHO. Gli standard di vita completa dello stesso contenitore erano di 0.156 g/miglio per i NMOG, 4.2 g/miglio per il CO, 0.6 g/miglio per i NOx, 0.08 g/miglio per il PM e 0.018 g/miglio per la HCHO. Mentre il contenitore 11 presentava solo limiti per i veicoli pesanti, i contenitori 8, 9, 10 presentavano sia limiti per gli autoveicoli che limiti differenti più permissivi (non citati precedentemente) per i veicoli più pesanti. Per quanto riguarda i NOx, lo standard medio della flotta dei veicoli per ciascun produttore era di 0.07 g/miglio, equivalente al limite NOx per il contenitore 5. Conseguentemente, le emissioni di NOx dei veicoli certificati in contenitori superiori al 5 dovevano essere compensate attraverso la vendita di un numero sufficiente di veicoli certificati in contenitori inferiori al 5.

Tier 2 Emission standards, FTP 75, g/mi

Bin#	Intermediate life (5 years / 50,000 mi)					Full useful life				
	NMOG*	CO	NOx	PM	HCHO	NMOG*	CO	NOx†	PM	HCHO
Temporary Bins										
11 MDPV ^c						0.280	7.3	0.9	0.12	0.032
10 ^{a,b,d,f}	0.125 (0.160)	3.4 (4.4)	0.4	-	0.015 (0.018)	0.156 (0.230)	4.2 (6.4)	0.6	0.08	0.018 (0.027)
9 ^{a,b,e,f}	0.075 (0.140)	3.4	0.2	-	0.015	0.090 (0.180)	4.2	0.3	0.06	0.018
Permanent Bins										
8 ^b	0.100 (0.125)	3.4	0.14	-	0.015	0.125 (0.156)	4.2	0.20	0.02	0.018
7	0.075	3.4	0.11	-	0.015	0.090	4.2	0.15	0.02	0.018
6	0.075	3.4	0.08	-	0.015	0.090	4.2	0.10	0.01	0.018
5	0.075	3.4	0.05	-	0.015	0.090	4.2	0.07	0.01	0.018
4	-	-	-	-	-	0.070	2.1	0.04	0.01	0.011
3	-	-	-	-	-	0.055	2.1	0.03	0.01	0.011
2	-	-	-	-	-	0.010	2.1	0.02	0.01	0.004
1	-	-	-	-	-	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000
* for diesel fueled vehicle, NMOG (non-methane organic gases) means NMHC (non-methane hydrocarbons) † average manufacturer fleet NOx standard is 0.07 g/mi for Tier 2 vehicles										
a - Bin deleted at end of 2006 model year (2008 for HLDTs) b - The higher temporary NMOG, CO and HCHO values apply only to HLDTs and MDPVs and expire after 2008 c - An additional temporary bin restricted to MDPVs, expires after model year 2008 d - Optional temporary NMOG standard of 0.195 g/mi (50,000) and 0.280 g/mi (full useful life) applies for qualifying LDT4s and MDPVs only e - Optional temporary NMOG standard of 0.100 g/mi (50,000) and 0.130 g/mi (full useful life) applies for qualifying LDT2s only f - 50,000 mile standard optional for diesels certified to bins 9 or 10										

Fonte: <https://dieselnet.com>

Gli standard federali di Livello 2 vennero introdotti dall'EPA per stare al passo con la normativa californiana. Nel novembre 1998, la CARB aveva adottato gli standard sulle emissioni LEV II, che vennero introdotti gradualmente dal 2004 al 2010. In base a questo regolamento, le categorie di veicoli con peso fino a 8500 libbre (3,85 tonnellate), come autocarri leggeri e pick-up, dovettero conformarsi ai requisiti delle autovetture, i più rigidi in assoluto. Il test FTP-75 venne utilizzato per misurare 3 serie di standard di emissione sempre più severi: LEV, ULEV e SULEV. ULEV (Ultra Low Emission Vehicles) e SULEV (Super Ultra Low Emission Vehicles), che regolavano i veicoli a bassissime emissioni, erano state introdotte ancora nel primo programma LEV e, come in esso, comprendevano limiti più severi rispetto alla semplice categoria LEV (Low Emission Vehicles). La presenza di tre diverse classi di emissione permise di definire requisiti medi della flotta per i NMOG sempre più rigorosi, che ciascun produttore era chiamato a soddisfare. Anche in California, si applicarono i medesimi standard (compreso quello sul particolato) a tutti i veicoli, indipendentemente dal tipo di carburante. Analogamente alla normativa federale, gli standard LEV II si dividevano tra standard di vita intermedia, applicabili per 5 anni o 50000 miglia, e standard di vita completa. Tuttavia, questi ultimi avevano una durata di 11 anni, non 10. Per quanto concerne il particolato, venne stabilito uno standard di vita completa fisso pari a 0.01 g/miglio per tutti i veicoli con peso

inferiore a 8500 libbre appartenenti a LEV, ULEV e SULEV. Nel dettaglio, gli standard di vita intermedia relativi alla serie LEV erano di 0.075 g/miglio per i NMOG, 3.4 g/miglio per il CO, 0.05 g/miglio per i NOx e 0.015 g/miglio per la HCHO. Per la stessa serie, gli standard di vita completa, invece, erano di 0.090 g/miglio per i NMOG, 4.2 g/miglio per il CO, 0.07 g/miglio per i NOx e 0.018 g/miglio per la HCHO. Ad essi va aggiunto il limite sul particolato appena accennato. Per quanto riguarda la serie ULEV, gli standard di vita intermedia erano di 0.040 g/miglio per i NMOG, 1.7 g/miglio per il CO, 0.05 g/miglio per i NOx e 0.008 g/miglio per la formaldeide, mentre gli standard di vita completa erano di 0.055 g/miglio per i NMOG, 2.1 g/miglio per il CO, 0.07 g/miglio per i NOx, 0.011 g/miglio per la HCHO e 0.01 g/miglio per il PM. Infine, la categoria SULEV non prevedeva standard di vita intermedia. Oltre al limite sul particolato di 0.01 g/miglio, SULEV presentava standard di vita completa di 0.010 g/miglio per i NMOG, 1 g/miglio per il CO, 0.02 g/miglio per i NOx e 0.004 g/miglio per la HCHO.

LEV II emission standards for passenger cars and LDVs < 8500 lbs (LDT1 & LDT2), FTP-75, g/mi

Category	50,000 miles/5 years					120,000 miles/11 years				
	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
LEV	0.075	3.4	0.05	-	0.015	0.090	4.2	0.07	0.01	0.018
ULEV	0.040	1.7	0.05	-	0.008	0.055	2.1	0.07	0.01	0.011
SULEV	-	-	-	-	-	0.010	1.0	0.02	0.01	0.004

Fonte: <https://dieselnet.com>

Gli standard di Livello 2 vennero introdotti gradualmente tra il 2004 e il 2009 permettendo ai produttori di adeguare le proprie flotte un po' alla volta, spalmando gli ingenti costi su più anni. Per le autovetture, ciascun produttore doveva conformare alla nuova normativa il 25% della propria flotta nel 2004, il 50% nel 2005, il 75% nel 2006, fino ad arrivare alla piena conformità a partire dal 2007. Il 2008 e il 2009 non furono anni di adattamento per le autovetture, ma per veicoli più pesanti come gli MDPV. Queste percentuali di flotta erano tenute a soddisfare il requisito medio di 0.07 g/miglio, equivalente al contenitore 5, per i NOx. Il graduale adeguamento delle flotte non consentiva ai veicoli, inizialmente esclusi dal processo, di sottrarsi al rispetto delle norme FTP di Livello 2 sulle emissioni di gas di scarico. Nel periodo 2004-2007, tutti gli autoveicoli non certificati secondo la media NOx della flotta di 0.07 g/miglio dovevano almeno soddisfare gli standard di vita utile completa previsti dal contenitore 10 e uno standard di vita utile intermedia per i NOx di 0.30 g/miglio, equivalente al contenitore 9 e agli standard NLEV.

A partire dal 2008, oltre a soddisfare i requisiti del ciclo di guida FTP (che ricordiamo comprende

FTP-75 e HWFET) visti finora, i veicoli dovettero soddisfare anche gli standard supplementari sulle emissioni dei gas di scarico SFTP definiti a partire dai risultati dei test US06 e SC03 appena introdotti. Questi standard vincolavano le auto a benzina e a diesel, ma non quelle alimentate con carburante alternativo. Anche gli standard SFTP erano sottoposti a requisiti di durabilità che, in generale, prevedevano una distanza massima di 4000 miglia (circa 6400 km). A differenza degli standard di Livello 2, essi erano classificati in base al peso del veicolo. Inoltre, le emissioni di NOx e NMHC non venivano considerate singolarmente ma assieme. Nello specifico, i limiti per le autovetture (i più rigidi in assoluto) calcolati mediante il ciclo US06 erano di 0.14 g/miglio per la somma di NMHC e NOx e di 8 g/miglio per il CO, mentre i limiti per le autovetture calcolati mediante il ciclo SC03 erano di 0.20 g/miglio per la somma di NMHC e NOx e di 2.7 g/miglio per il CO. Gli standard SFTP di Livello 2 potevano essere calcolati mediante una formula matematica che li legava agli standard SFTP di Livello 1, agli standard FTP di Livello 1 e agli standard FTP di Livello 2.

La formula è la seguente:

$$\text{Standard SFTP di Livello 2} = \text{SFTP di Livello 1} - [0,35 \times (\text{FTP di Livello 1} - \text{FTP di Livello 2})]$$

Gli standard SFTP di Livello 2 erano quindi uguali agli standard SFTP di Livello 1 meno il 35% della differenza tra gli standard FTP di Livello 1 e gli standard FTP di Livello 2. Quest'operazione presupponeva, data l'influenza degli standard FTP di livello 2, standard SFTP di Livello 2 diversi a seconda della classe, o contenitore, di certificazione del veicolo.

Rispetto ai veicoli diesel, i veicoli alimentati a benzina dovevano anche soddisfare i limiti di temperatura a freddo per CO, misurati attraverso il ciclo FTP a 20 °F (corrispondenti a -7 °C), e limiti di test brevi di certificazione per CO e HC. Per quanto riguarda i NOx, un produttore poteva generare crediti o deficit di NOx a seconda che le emissioni medie di NOx della sua flotta superassero o fossero inferiori allo standard medio della flotta stabilito. Esisteva un vero e proprio mercato dei crediti, che potevano essere scambiati tra i produttori. Altrimenti, gli stessi crediti potevano essere depositati per usi futuri. La normativa imponeva al produttore con un deficit di NOx per un dato anno modello di ottenere entro 3 anni dai veicoli prodotti da lui stesso o da un altro produttore crediti sufficienti a compensarlo. Altre disposizioni riguardavano la riduzione dell'ozono: un produttore che utilizzava dispositivi di riduzione diretta dell'ozono conformemente agli standard poteva ottenere un credito NMOG che gli consentisse di sfiorare i limiti d'emissione relativi ai NMOG per un valore pari all'importo del credito stesso.

Negli anni seguenti, le case automobilistiche continuarono a sottostare agli standard di emissione di Livello 2. Nel marzo 2013 l'EPA, ritenendo che questi standard non fossero più così completi ed efficaci da poter perdurare ancora a lungo, propose gli standard d'emissione di Livello 3 (o Tier 3) che vennero convertiti in legge esattamente un anno dopo, nel marzo 2014. La decisione dell'EPA fu influenzata anche dal fatto che nel gennaio 2012 in California erano stati adottati gli standard sulle emissioni LEV III per inasprire ulteriormente i limiti. Gli standard LEV III sono ancora oggi nella fase di graduale introduzione cominciata nel 2015. Rispetto agli standard LEV II, gli standard LEV III combinano gli standard NMOG e NOx in un unico standard NMOG+NOx, introducono un requisito medio della flotta combinato NMOG+NOx più rigoroso per gli anni modello 2015-2025, aggiungono nuove categorie di emissioni e aumentano i requisiti di durabilità a 150000 miglia per i sistemi di controllo delle emissioni. I produttori avevano la possibilità di certificare i veicoli secondo gli standard LEV III anche prima dell'anno modello 2015 mentre, a partire dall'anno modello 2020, sussiste per tutti i veicoli l'obbligo di certificazione secondo gli standard LEV III.

Gli standard d'emissione di Livello 3 sono introdotti a partire dal 2017, due anni dopo l'inizio dell'introduzione degli standard LEV III, e, come questi ultimi, sono tuttora nella fase introduttiva. I contenitori di certificazione sono stati ridotti a sette, in seguito alla scadenza dei contenitori 9, 10 e 11 dopo il 2008 e alla successiva rimozione del contenitore 8, che aveva presentato anch'esso limiti temporanei con scadenza dopo il 2008 per alcune tipologie di veicoli. Come per la normativa LEV III, i valori delle emissioni di NMOG e NOx sono uniti a formare un solo standard NMOG+NOx. Anche gli standard di Livello 3 impongono ai produttori di soddisfare per la loro flotta di veicoli, in un determinato anno modello, gli standard medi della flotta stabiliti, che non sono più espressi utilizzando i NOx o i NMOG ma la loro somma. Un altro aspetto comune alla LEV III è l'ampliamento dei requisiti di durabilità delle emissioni a 150000 miglia, dalle 120000 miglia precedenti. I nuovi limiti di particolato imposti dal LEV III e dagli standard di Livello 3 hanno indotto i costruttori ad installare i filtri antiparticolato anche sulle auto a benzina con motore ad iniezione diretta (i primi GPF, Gasoline Particulate Filters). In aggiunta, il regolamento federale stabilisce che i veicoli a benzina vengano testati utilizzando benzina contenente il 10% di etanolo (conosciuta come E10) e che la quantità di zolfo in essa presente venga ridotta ulteriormente. Lo scoppio dello scandalo Dieseltgate, avvenuto in concomitanza con l'entrata in vigore delle prime riforme del programma Tier 3, ha contribuito a rendere la politica ambientale statunitense ancora più rigida.

2. LA NORMATIVA EUROPEA SULLE EMISSIONI

2.1. PANORAMICA PRELIMINARE

Per quanto riguarda il panorama europeo, la storia e i tempi furono molto diversi rispetto a quelli degli Stati Uniti. All'indomani della Seconda Guerra Mondiale, il continente si trovava con strade e ponti distrutti, che impedivano il raggiungimento di rotte importanti. In questo clima surreale, un ruolo fondamentale nel lento processo di ricostruzione fu ricoperto dall'UNECE, ossia la Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite istituita il 28 marzo 1947. L'UNECE, con sede a Ginevra, fu la prima organizzazione economica regionale dell'ONU, alla quale tutti gli Stati membri dell'ONU avevano libero accesso, fondata per contribuire alla ricostruzione economica europea e rafforzare le relazioni economiche tra gli stati europei. Per occuparsi più efficacemente del settore dei trasporti via terra, l'UNECE istituì sempre nel 1947 il Comitato per i trasporti interni (ITC), vale a dire il più alto organo politico dell'UNECE in materia di trasporti terrestri. Tra le modalità di trasporto terrestre, fin da subito quello su strada ebbe la priorità, anche grazie all'influenza americana che attribuiva estrema rilevanza al trasporto stradale. Così, per prestare maggiore attenzione ed esercitare un controllo ancora più rigoroso sul trasporto stradale, il Comitato istituì a sua volta il Sottocomitato per il trasporto su strada (SC1). Ancora, per far fronte in modo adeguato alle numerose questioni di sua competenza, l'SC1 formò diversi gruppi di lavoro, tra i quali il Gruppo di lavoro per la costruzione di veicoli (WP 29) di cui si parlerà a breve. L'interesse per l'inquinamento atmosferico emerse anche in Europa molto presto, a partire dal dicembre 1952, quando si verificò il cosiddetto "Great London Smog". In quest'occasione, Londra fu avvolta in una nebbia densa mista a fumo, la cui causa principale si scoprì essere la combustione del carbone avvenuta nelle fabbriche e nelle case, che rendeva faticosa la respirazione a causa dell'odore pungente. Persero la vita 4000 londinesi, forse anche 12000, secondo stime più recenti. E' stato il peggior caso di inquinamento atmosferico nella storia del Regno Unito. Fino a quel momento si era creduto che lo smog industriale, e quindi l'inquinamento, fosse inevitabile, e per questo motivo bisognasse imparare a convivervi. Dopo la tragedia, studiosi dell'epoca ritennero che fosse arrivata l'ora di dare una svolta pensando al problema come prevenibile piuttosto che inevitabile e incurabile. Oltre al "Great London Smog", le case automobilistiche europee, esportando anche negli Stati Uniti, divennero rapidamente consapevoli della gravità dello smog fotochimico. Capirono così che era veramente necessario cercare di controllare le emissioni e che l'inquinamento in un modo o nell'altro doveva essere contrastato. Il problema fu che il contesto europeo, a differenza di quello americano, era arretrato, o semplicemente differente, dal punto di vista istituzionale. A quei tempi non esistevano le autorità di regolamentazione attuali e neppure l'Unione Europea. Al suo posto c'erano la CEE (Comunità economica europea) e

l'EFTA (Associazione europea di libero scambio), che nel 1960 comprendevano 13 stati. Assieme ad essi, nell'Europa occidentale dimoravano quasi 20 stati sovrani. In Europa, perciò, non era possibile applicare un controllo e un coordinamento degli stati simile a quello statunitense, in cui la legislazione federale era vincolante per tutti i 50 stati. Non era possibile imporre regolamenti senza il consenso dei governi nazionali poiché mancava proprio l'organo di riferimento, che negli Stati Uniti era rappresentato dal Congresso. Dato che ogni stato aveva piena libertà d'azione nell'adottare gli standard ambientali che ritenesse più appropriati per combattere l'inquinamento, l'integrazione dei mercati automobilistici europei era compromessa. Dal punto di vista delle esportazioni, ogni veicolo che entrava in un altro paese europeo doveva essere conforme alle norme nazionali in materia di sicurezza o di emissioni, altrimenti l'ingresso gli sarebbe stato negato. Anche questo fu un aspetto da non sottovalutare, per il quale era ancora più importante un coordinamento su scala internazionale. E fu proprio per risolvere la questione del trasporto transfrontaliero che nacque nel 1952 il gruppo di lavoro per la costruzione di veicoli (WP 29), menzionato poco fa. All'interno del WP 29 si riunivano esperti da vari paesi europei per discutere di questioni riguardanti la costruzione di veicoli sicuri e per condividere esperienze e ricerche con il fine di sviluppare standard comuni di prestazione per le autovetture. Negli anni il WP 29 tenne diverse sessioni per trattare argomenti tecnici, come freni, sicurezza generale, cinture di sicurezza ed emissioni, e per tentare di raggiungere un'armonizzazione internazionale di questi aspetti, ma purtroppo non fu in grado di ottenere gli esiti sperati, almeno nel primo periodo. In realtà, era già esistente all'epoca un accordo internazionale che regolamentava la costruzione di veicoli, anche se in maniera superficiale: si trattava della Convenzione di Ginevra del 1949 sulla circolazione stradale delle Nazioni Unite. Le condizioni stabilite dalla Convenzione erano generali e approssimative, e secondo il WP 29 dovevano essere tradotte in disposizioni tecniche specifiche per l'Europa; alla traduzione dovevano seguire una revisione e un ampliamento. Nel 1958, in occasione della sesta sessione del WP 29, si concretizzò, su spinta di Francia, Germania Occidentale, Italia e Paesi Bassi, un primo accordo volontario relativo all'adozione di condizioni uniformi d'omologazione e al riconoscimento reciproco dell'omologazione degli equipaggiamenti e dei componenti di veicoli a motore. L'accordo, entrato in vigore nel giugno 1959, era volontario nel senso che ogni paese membro dell'UNECE poteva scegliere liberamente di partecipare all'accordo. Inoltre, i Paesi erano liberi anche di cessare l'applicazione dell'accordo con un preavviso di un anno. Gli allegati a questo accordo furono pubblicati dall'ONU come regolamenti UNECE. Ogni Stato membro aveva diritto di veto su questi regolamenti o gli era consentito proporre modifiche degli stessi. Nonostante l'accordo e i suoi primi allegati, i governi nazionali avevano ancora un potere politico così forte che non permisero grandi cambiamenti a livello internazionale. Dal punto di vista ambientale, inizialmente sembrava addirittura che gli organismi politici non fossero preoccupati delle

conseguenze dell'inquinamento sull'uomo e sul territorio. Nel settembre 1961 fu accolta la proposta di una conferenza europea sull'inquinamento atmosferico, che si tenne a Strasburgo nel 1964. La conferenza fu un'occasione di confronto con la realtà statunitense, dato che ad essa parteciparono John Middleton e Arthur Stern, il primo direttore dell'Air Pollution Research Center presso l'Università della California e il secondo un membro del Dipartimento della salute, del benessere e dell'istruzione degli Stati Uniti. Si discusse delle emissioni del basamento e dei gas di scarico, mentre il focus dei responsabili politici europei era il fumo visibile dei veicoli diesel. La conferenza non portò nel breve termine a sviluppi normativi significativi ma fu importante perché diffuse anche tra gli europei la conoscenza e l'esperienza maturata negli USA in questo campo. La seconda metà degli anni Sessanta fu caratterizzata dalla nascita dei primi standard d'emissioni rilevanti per alcune parti d'Europa e dalla rivalità tra Francia e Germania occidentale per l'adozione di norme a tutela e a vantaggio delle proprie industrie nazionali. Nel marzo 1966, il WP 29 formò il Group of Rapporteurs on Air Pollution (GRPA) per sviluppare uno standard di test internazionale, mentre un anno dopo il WP 29 riuscì a trovare un accordo su una procedura di prova comune europea. Per una prima vera riforma si dovette attendere il 1969, anno in cui il WP 29 approvò il progetto di regolamento di Osselet, noto come regolamento UNECE 15.

2.2. ANNI '70

Il regolamento UNECE 15 conteneva gli standard d'emissione accettati provvisoriamente dal GRPA, ossia limiti di 35 g/km per il CO e di 10 g/km per la somma di HC e NOx, e includeva gli standard di prova approvati dal WP 29 nel marzo 1967. A proposito di questi standard, la GRPA scelse il peso totale di CO emessa durante un test come criterio di base per giudicare la quantità d'inquinamento causato dai veicoli a motore, mentre la decisione di controllare gli HC fu indotta dalla volontà di evitare che i metodi per ridurre le emissioni di CO venissero applicati a scapito di eccessive emissioni di HC. In Europa si dava molta importanza al CO e meno ad HC e NOx, negli Stati Uniti tutti e tre godevano parimenti di grande attenzione, complice la presenza dello smog fotochimico.

Oltre a ciò, il ciclo di prova europeo differiva per molti altri aspetti dal ciclo di prova statunitense: mentre quest'ultimo rappresentava le condizioni di guida in città e in periferia, il ciclo europeo rappresentava solamente le condizioni del traffico cittadino; inoltre, era più breve in termini di distanza e durata e riguardava velocità più basse; ancora, il ciclo europeo prevedeva che tutti i gas venissero raccolti in un sacco e che il contenuto del sacco venisse analizzato una volta conclusa la prova, mentre la procedura americana stabiliva che gli inquinanti dovessero essere continuamente rilevati durante il test; un'ulteriore difformità stava nel fatto che mentre negli Stati Uniti i livelli di

emissione venivano considerati quote del volume di scarico totale, la procedura europea faceva affidamento al peso totale degli inquinanti raccolti durante la prova nella misurazione delle emissioni. Nello specifico, il ciclo di prova UNECE era lungo 1013 metri, aveva una durata di 195 secondi e doveva essere ripetuto 4 volte, quindi il test completo consisteva nel percorrere 4052 metri per 13 minuti, con una velocità media di 18,7 km/h e una velocità massima di 50 km/h. Invece, il ciclo di prova americano era lungo 1355 metri, durava 137 secondi e richiedeva 7 ripetizioni, perciò il test completo copriva una distanza di 9486 metri da percorrere in 16 minuti, con una velocità media di 35,6 km/h e una velocità massima di 80,5 km/h.

Nell'agosto 1970, il regolamento UNECE 15 venne pubblicato e i primi paesi ad attuarlo furono Francia e Spagna. Seguirono in ordine cronologico il Belgio nell'ottobre 1970, l'Olanda nel marzo 1971, il Regno Unito nel maggio 1972, la Germania Occidentale nel luglio 1972, l'Italia nel febbraio 1973, la Svizzera nel giugno 1973, la Norvegia nel febbraio 1975, la Finlandia nel giugno 1977, l'Austria nell'ottobre 1979, il Lussemburgo nell'agosto 1983 e la Danimarca nel dicembre 1983. Poco prima della pubblicazione del regolamento, nel marzo 1970, il Consiglio CEE aveva emanato, con riferimento al regolamento, la direttiva facoltativa di armonizzazione 70/220/CEE che lasciava alla normativa nazionale libertà di essere adottata internamente, ma comportava l'applicazione delle norme comunitarie per gli scambi intracomunitari. Essa permise di bloccare i tentativi unilaterali di attuare i propri standard compiuti da Francia e Germania Occidentale. Questi due Paesi, assieme alla Svezia, non erano soddisfatti dei deboli limiti stabiliti dal regolamento europeo e spingevano perché venissero applicati standard più rigorosi. La Svezia, più di tutti, voleva un rapido adattamento della politica ambientale europea a quella statunitense, tanto che invitò più volte il WP 29 a discutere una modifica del regolamento. In particolare, chiedeva, oltre che una riduzione degli standard già previsti, l'introduzione di limiti sui NOx e l'adozione della procedura di test americana. Nel novembre 1971, il GRPA si decise a riunirsi per un primo ciclo di revisioni del Regolamento UNECE 15. La Svezia, che poteva fare affidamento sul supporto degli Stati Uniti, riteneva che la normativa europea dovesse allinearsi alle disposizioni che lo stato americano aveva intenzione di mettere in atto per il biennio 1972-1973, sia per quanto riguarda i limiti di emissione, sia per la procedura di prova. Questo pensiero rivoluzionario si scontrava con la mentalità un po' più conservatrice di tutte le altre realtà europee. Belgio, Francia, Italia, Regno Unito, Germania Ovest, Cecoslovacchia e URSS, con le loro delegazioni, erano d'accordo sulla restrizione degli standard europei per CO e HC, ma preferivano che la procedura di prova rimanesse invariata. Essi suggerirono riduzioni delle emissioni di CO e HC fino al 20%, da applicare a partire dall'anno modello 1974-75. Le ragioni per cui queste delegazioni si opposero alle idee svedesi sono molteplici. Innanzitutto, non tutte le nazioni erano al passo con i

tempi, politicamente parlando: basti pensare ad esempio al Regno Unito, che dovendo ancora attuare il regolamento non si sentiva pronto per un ulteriore cambiamento. Anche gli altri paesi non avevano ancora acquisito un'esperienza che permettesse loro di avere completa dimestichezza con il regolamento, dato che lo stesso era stato pubblicato poco più di un anno prima. Dopo di che, la Francia sosteneva che gli standard in vigore fossero sufficienti a mantenere i livelli di emissione stabili per un decennio, fino al 1980, e nel frattempo la Germania occidentale era entusiasta della procedura di prova europea che aveva già testato diverse volte. In aggiunta, conformarsi alla normativa statunitense sarebbe stato troppo oneroso, poiché avrebbe comportato uno sforzo economico non indifferente e innovazioni tecniche difficilmente realizzabili dall'industria automobilistica europea. Queste motivazioni erano troppo importanti per essere sottovalutate o trascurate al fine della revisione della normativa. Così, il GRPA e il WP 29 non riuscirono a trovare un accordo su una nuova modifica dei limiti d'emissione relativi a CO e HC, e perciò l'incontro, dal punto di vista della Svezia, fu una grande delusione. Tuttavia, la richiesta di introdurre limiti di NOx non passò inosservata, anche perché, oltre che dalla Svezia, la stessa richiesta arrivò dalla CEE nel novembre 1971. Le altre delegazioni sostenevano che fosse necessario controllare le emissioni di NOx non tanto per tutelare la salute umana e dell'ambiente, ma per evitare che le riduzioni di CO e HC causassero aumenti delle emissioni di NOx stesse. Questo portò il GRPA a cominciare a discutere un aggiornamento della procedura di prova europea attraverso l'introduzione di strumenti per la misurazione di NOx. A tal proposito, un metodo sufficientemente accurato venne sviluppato e concordato quasi tre anni dopo, nel settembre 1974, a causa della lentezza che ha sempre contraddistinto l'operato del WP 29.

Nell'aprile 1972, sei mesi dopo la sessione del GRPA, ripresero i negoziati riguardanti il raggiungimento di un accordo per la riduzione dei limiti di CO e HC in Europa. La Svizzera, che fino a quel momento era rimasta neutrale e che ancora non aveva applicato il Regolamento UNECE 15, si unì allo spirito radicale di Svezia e Stati Uniti e riteneva dunque che la politica ambientale europea dovesse conformarsi agli standard oltreoceano. Ancora una volta, il GRPA non accolse le loro richieste in quanto troppo restrittive. Invece, decise di abbassare il limite di CO del 20% e i limiti per gli HC del 15%, in modo da trovare un compromesso tra l'opinione tedesca, che si avvicinava al pensiero svizzero, svedese e americano, e quella francese, più incline al mantenimento della situazione vigente. Nell'ottobre 1972, il WP 29 accettò la proposta del GRPA. Il Regolamento UNECE 15 stabiliva che ogni emendamento potesse essere bloccato da paesi che l'avevano adottato; Svizzera e Svezia, non avendolo ancora applicato, avevano solo la possibilità di protestare.

Uno dei principali motivi per cui la maggior parte degli Stati membri della CEE aveva questa

mentalità conservatrice era l'incremento dei costi legato allo sviluppo di nuovi strumenti e tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale. Quindi, gli standard dovevano essere abbassati, ma ad un ritmo lento che consentisse un graduale allineamento per gli Stati membri e il mantenimento di medesimi livelli di spesa. Tuttavia, anche all'interno della CEE sussistevano opinioni contrastanti: le delegazioni di Paesi Bassi e Germania occidentale prediligevano limiti più severi. Così, si formarono due schieramenti, uno più progressista rappresentato appunto da Paesi Bassi e Germania occidentale e l'altro più moderato che comprendeva Francia, Italia e Belgio.

Nel novembre 1973 il WP 29 decise che era arrivato il momento di stabilire standard più stringenti per andare incontro alla politica ambientale attuata dal governo svedese, che aveva scelto di adeguare "in linea di principio" a partire dall'anno modello 1976 gli standard di emissione svedesi ai requisiti applicabili all'anno modello statunitense 1973. Nel 1974 venne pubblicata la prima serie di emendamenti al Regolamento UNECE 15, denominata 15/01, che prevedeva, rispetto alla regolamentazione svedese inerente all'anno modello 1976, livelli simili per il CO e standard meno restrittivi per gli HC. Questi limiti, così come quelli svedesi, dovevano essere applicabili dall'anno modello 1976. Sussisteva comunque una differenza importante tra gli standard europei e quelli svedesi/statunitensi: il Regolamento UNECE 15 non prevedeva alcun requisito di durabilità, mentre in Svezia, e ancor più negli Stati Uniti, i sistemi di emissione dei gas di scarico non avevano vita infinita e dovevano essere sostituiti dopo un tot di anni o di chilometri percorsi, tenendo in considerazione i fattori di deterioramento, diversi per ogni tipo di motore e di inquinante. La decisione presa dalla Svezia suscitò preoccupazione all'interno della comunità europea, che aveva timore riguardo ad una possibile armonizzazione con la normativa svedese da parte dei paesi più attivi dal punto di vista ambientale, come Paesi Bassi e Germania Occidentale. Ciò avrebbe portato ad un'ulteriore frattura all'interno del mercato automobilistico europeo, emergenza che il WP 29 avrebbe dovuto in qualche modo arginare.

Come se non bastasse, gli anni 1973 e 1974 furono colpiti da una profonda crisi energetica di livello mondiale caratterizzata da un brusco aumento del prezzo del greggio e dei suoi derivati. Le sue cause furono principalmente di tipo politico e militare. Infatti, nell'ottobre 1973 venne combattuta la cosiddetta "Guerra del Kippur" tra Egitto e Siria, da una parte, e Israele, dall'altra, e i paesi arabi associati all'OPEC (l'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio) si schierarono a favore di Egitto e Siria applicando consistenti aumenti del prezzo del barile ed embargo nei confronti dei paesi filo-israeliani. Questa azione provocò, oltre all'impennata dei prezzi, una repentina interruzione del flusso dell'approvvigionamento di petrolio verso le nazioni importatrici. Per la prima volta l'industria

fu costretta a far fronte al problema del risparmio energetico, tanto che si cominciarono a cercare fonti alternative di energia, come il gas naturale. La crisi accentuò le tensioni tra l'industria automobilistica e le autorità di regolamentazione e, nel quadro dell'UNECE, tra i paesi progressisti e quelli conservatori.

Nel frattempo, all'interno della CEE la questione del piombo nella benzina doveva ancora essere affrontata adeguatamente e fino a quel momento aveva regnato una situazione di stallo normativo e mancanza di consenso. Il governo tedesco aveva deciso unilateralmente di limitare il contenuto di piombo nella benzina, dal 1972 a 0,4 g/l e dal 1976 a 0,15 g/l, mentre l'Italia e il Regno Unito avevano sviluppato trappole di piombo per ridurre le emissioni dello stesso. Nel 1971 la Commissione europea, cercando di rispondere subito alla decisione della Germania occidentale che avrebbe innalzato barriere commerciali all'interno del mercato comune, istituì due comitati per studiare gli aspetti sanitari e tecnici dell'inquinamento da piombo. Il processo di regolamentazione fu molto lento, principalmente a causa del continuo disaccordo interno sulle procedure di svolgimento dei test e sulla quantità di piombo che era realmente in grado di nuocere alla salute. Solamente nel 1978, dopo numerosi dibattiti, il Consiglio europeo emanò la cosiddetta "direttiva piombo" che fissava un limite minimo di 0,15 g/l e un limite massimo di 0,4 g/l alla quantità di piombo nella benzina, da applicare a partire dal 1981.

Nel settembre 1974, quando il WP 29 adottò il Regolamento 15/01, che comprendeva i primi emendamenti al Regolamento UNECE 15, il GRPA propose anche i primi limiti di NOx, basandosi sui livelli medi di emissione osservati durante i test condotti dai laboratori nazionali. In pratica, il GRPA propose limiti che vanno dai 10 ai 16 grammi per test a seconda del peso dell'autoveicolo. Ad esempio, i 10 grammi per test riguardavano le auto con peso fino a 910 kg mentre i 16 facevano riferimento alle auto con peso minimo pari a 2270 kg. Nel novembre dello stesso anno il WP 29 accettò la proposta del GRPA e stabilì l'introduzione di queste nuove misure a partire dall'ottobre 1976. Questo emendamento prese il nome di Regolamento 15/02. Il Regno Unito non fu d'accordo con tale decisione e pose il veto all'emendamento. Nonostante il veto del Regno Unito e lamentele da parte di altre delegazioni, alla fine si raggiunse un compromesso in base al quale la serie di emendamenti 02 doveva essere attuata nel marzo 1977. Sempre nel 1976, il GRPA cominciò a pensare ad una terza serie di emendamenti. La sua nuova proposta era un abbassamento dei limiti per le emissioni di CO del 35% e degli HC del 25% rispetto ai limiti inizialmente concordati nel Regolamento 15, e una riduzione del 15% dei limiti sulle emissioni di NOx rispetto a ciò che era stato deciso poco tempo prima con il Regolamento 15/02. Il WP 29 iniziò a discutere i limiti e la scadenza

per il Regolamento 15/03 già nell'ottobre 1976. Nel marzo 1977, durante una sessione del WP 29, arrivò l'approvazione dei limiti proposti dal GRPA ed il termine di attuazione venne fissato ad ottobre 1979. In questo caso, sebbene alcuni paesi tra cui il Regno Unito preferissero posticipare la data di attuazione di un altro anno, nessuno pose il veto alla decisione.

A livello nazionale, la Germania Occidentale si era posta in quel periodo l'obiettivo di ridurre entro il 1980 le emissioni dei veicoli del 90% rispetto al 1969, mentre la Svizzera aveva obiettivi simili per l'anno 1982. La Germania, in aggiunta, suggeriva una modifica, secondo la normativa statunitense, della procedura per testare gli HC. Così, nel settembre 1977 questi due paesi presentarono proposte individuali contenenti rigorose riduzioni dei limiti di emissione al Regolamento UNECE 15, come ultimo tentativo di avvicinare il quadro UNECE agli obiettivi nazionali. Queste proposte portarono il GRPA a cominciare a discutere una quarta serie di emendamenti, il Regolamento 15/04. Esso si riunì nel febbraio 1978 e durante la sessione venne chiesto ad ogni paese di identificarsi in uno di questi tre gruppi: paesi che desideravano requisiti rigorosi, paesi che avrebbero potuto considerare limiti moderatamente più severi, paesi non propensi ad alcun cambiamento. In tal modo si delineò la divisione che sussisteva all'interno del sistema europeo di governance delle emissioni dei veicoli: rispettivamente, al primo gruppo appartenevano Paesi Bassi, Norvegia, Germania Ovest e Svizzera; il secondo gruppo era composto da Belgio, Cecoslovacchia, Francia, Italia e Spagna; infine, il terzo gruppo, ossia quello dei conservatori che privilegiavano una situazione completamente inalterata, comprendeva il Regno Unito e alcuni paesi dell'Europa orientale, come la Repubblica Democratica Tedesca. Ciò dimostra che, con il passare del tempo e nuove serie di emendamenti, le tensioni tra gli stati stavano aumentando progressivamente. Nel settembre 1978, il comitato tecnico di BPICA (l'Ufficio Internazionale dei Produttori di Automobili fondato nel lontano 1919 a Parigi con lo scopo di difendere gli interessi dei produttori stessi), dopo l'effettuazione di numerosi test da parte dei vari laboratori nazionali, chiese ai governi svizzero e tedesco di riconsiderare le loro proposte poiché le tecniche per limitare le emissioni di NOx e HC avevano avuto un impatto negativo sul consumo di carburante. I risultati dei test illustrarono che solamente i diesel e i catalizzatori a tre vie erano in grado di avvicinarsi al raggiungimento degli standard presentati da Germania Ovest e Svizzera, senza incorrere in pesanti sanzioni per il risparmio di carburante. Tuttavia, secondo BPICA, i motori Diesel, che a quel tempo erano una novità per l'industria e perciò scarsamente diffusi, non potevano soddisfare i requisiti svizzeri di NOx, mentre il catalizzatore disponeva di una tecnologia problematica in quanto comportava costi elevati, aveva una bassa durata e funzionava correttamente solo con benzina senza piombo, ancora non disponibile in Europa. Tutte queste considerazioni non permisero al GRPA di raggiungere un accordo su una nuova riduzione degli standard e così la quarta

serie di emendamenti (Regolamento 15/04) non venne approvata. Il lento processo verso l'abbassamento dei limiti d'emissione nel quadro europeo portò il governo svizzero nel giugno 1979 a decidere di sospendere l'applicazione del Regolamento UNECE 15 a partire dall'ottobre 1982 in favore dei molto più rigidi standard applicati in Svezia nell'anno modello 1976. Inoltre, a partire dall'ottobre 1987 la Svizzera decise di introdurre standard equivalenti a quelli statunitensi relativi al triennio 1977-1979.

Il 1979 fu l'anno di una nuova crisi energetica che conobbe un secondo aumento del prezzo del petrolio. Il risparmio energetico ora cominciava veramente ad assumere un ruolo primario all'interno del contesto europeo. Il WP 29 realizzò che era assolutamente necessario inserire il consumo di carburante tra i principi guida per la definizione di standard ambientali e la discussione con oggetto i limiti di emissione si spostò sui potenziali effetti dei limiti stessi sul consumo di carburante. A giugno, il WP 29 fu incaricato dall'ITC (il Comitato per i trasporti interni, come visto in precedenza) di rivedere tutte le normative attuali e future al fine di favorire un maggiore risparmio di carburante. Il WP 29 affidò questo compito al GRPE, il Gruppo dei Relatori sull'Inquinamento e l'Energia costituito in sostituzione del GRPA e operante dal febbraio 1980. La crisi del 1979 aumentò la consapevolezza sull'importanza del risparmio energetico ma nel frattempo alimentò il conflitto tra il risparmio energetico stesso e standard più severi, provocando un'ulteriore divisione tra i paesi radicali (Svizzera, Germania Ovest, Norvegia e Svezia) e i paesi reazionari e moderati (Italia, Regno Unito, Francia, Belgio, Spagna). A causa di questa situazione, il quadro dell'UNECE era ormai compromesso e prossimo al collasso.

2.3. ANNI '80

La mancanza dell'applicazione del Regolamento 15/04 aveva rappresentato un fallimento per Svizzera e Germania Ovest, che da tempo chiedevano a gran voce un cambiamento significativo della normativa ambientale europea. Nella sessione del GRPA del settembre 1979, il presidente del gruppo Bernard Gauvin, dopo aver constatato la definitiva impossibilità di raggiungere un consenso, presentò, come compromesso tra la riduzione delle emissioni e l'efficienza del carburante, una proposta per una nuova procedura di test basata sui suggerimenti della Germania Ovest, ma più flessibile. Rispetto alla proposta tedesca, i limiti erano più permissivi del 50-60% e perciò variavano da 58 g/test a 110 g/test per il CO e da 19 g/test a 28 g/test per la somma di HC e NOx. Tuttavia, anche tale proposta fu inizialmente respinta poiché tutti gli stati della CEE si astennero dall'attuazione della stessa, e il GRPA fu costretto a rinviare la decisione finale. Decisione che venne presa nel febbraio 1980 quando il GRPA, diventato da poco GRPE, accettò il compromesso presentato da

Gauvin. In seguito, il WP 29 fissò ad ottobre 1982 la data di applicazione del regolamento, che però fu successivamente posticipata di almeno due anni in quanto quasi nessun paese aveva adottato il regolamento a quel punto. La pazienza della Germania occidentale nei confronti degli altri stati europei si stava lentamente esaurendo. Il governo tedesco era infastidito dalla lentezza dei negoziati all'interno della CEE e dai limiti blandi che l'Europa aveva approvato fino a quel momento. Nel febbraio 1980 Gerhart Baum, l'allora Ministro dell'Interno della Germania Ovest, esortò il Consiglio europeo a concordare ulteriori riduzioni divise in due fasi: una prima fase nel 1982, nella quale i limiti avrebbero dovuto essere ridotti approssimativamente del 20%, e una seconda fase nel 1985, nella quale la CEE avrebbe dovuto adottare i limiti contenuti nella proposta presentata dalla Germania occidentale nel 1977. Dopo aver fatto ciò, Baum minacciò l'Europa comunicando che, se il Consiglio non fosse stato d'accordo con la nuova proposta tedesca, il governo tedesco sarebbe stato costretto ad applicare i propri standard nazionali per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica. La lentezza del processo decisionale europeo portò solamente nel giugno 1983 il Consiglio CEE ad adottare la serie di emendamenti 04 ma, a causa della richiesta da parte di Francia, Italia e Regno Unito di più tempo per l'applicazione da parte delle loro industrie automobilistiche, l'introduzione di essi venne traslata all'ottobre 1984-1986. Così, nel luglio 1983 il governo della Germania occidentale trasformò la minaccia di Baum in realtà decidendo di introdurre la benzina senza piombo e standard equivalenti a quelli statunitensi, ritenuti necessari per i catalizzatori, entro il 1986. Tale decisione fu confermata nell'ottobre 1983. Per paura che i governi svedese, svizzero e tedesco potessero compiere un'azione solitaria coalizzandosi attraverso un'allineamento delle proprie norme nazionali, e quindi per garantire maggiore armonizzazione nel mercato comune, la Commissione della CEE aveva formato nel gennaio 1982 anche un gruppo, denominato ERGA (Regolamenti europei, approccio globale), per effettuare una valutazione completa delle tecnologie di controllo delle emissioni esistenti ed emergenti e delle loro possibili implicazioni nell'uso di energia e costi. Intanto, la normativa svedese sulle emissioni dei veicoli era sempre più severa e cominciava a creare gravi problemi alle esportazioni comunitarie in Svezia. Per questo motivo, nel maggio 1982 la Commissione europea aveva esortato la Svezia ad adottare il Regolamento UNECE 15, senza ottenere esito positivo. In modo simile la Commissione si era comportata nei confronti della Svizzera, che aveva deciso di applicare gli standard che erano in vigore in Svezia nel 1976. Oltre al problema delle esportazioni, la principale preoccupazione della Commissione era che altri paesi potessero seguire l'esempio di Svezia e Svizzera sfidando l'industria automobilistica europea e dividendo ulteriormente i mercati automobilistici europei.

All'inizio degli anni '80, uno dei problemi principali riscontrati nei paesi nordici era la cosiddetta

“pioggia acida”. Il fenomeno della pioggia acida ha origine dal biossido di zolfo (SO₂) che, emesso nell’atmosfera, si converte in acido solforico. A differenza dei suoli ricchi di calcio degli altri paesi europei, i suoli dei paesi scandinavi erano particolarmente sensibili a queste precipitazioni tossiche proprio per mancanza di sostanze nutritive del terreno in grado di offrire una sorta di protezione naturale, come il calcio. Oltre al biossido di zolfo, le piogge acide sono dovute ad ossidi di azoto, che liberati nell’atmosfera si convertono in acido nitrico, e, soprattutto, ad anidride carbonica (CO₂) generata dalle emissioni delle attività umane. Ovviamente, piogge di questo tipo possono provocare conseguenze drastiche per l’ambiente e per la salute umana, come l’innalzamento dei livelli di tossicità degli alimenti che vengono coltivati e a lungo raggio patologie che colpiscono l’apparato cardiocircolatorio o quello respiratorio, come i tumori. I paesi scandinavi, in particolare la Svezia, avevano sollecitato i paesi dell’Europa meridionale e centrale a limitare la produzione di emissioni di SO₂ sin dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull’ambiente umano tenutasi nel 1972 a Stoccolma. Su proposta degli stessi paesi scandinavi, nel novembre 1979, nell’ambito dell’UNECE, 31 paesi e la CEE avevano firmato a Ginevra la Convenzione sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza, una convenzione che prevedeva l’attuazione di strategie e politiche per la gestione della qualità dell’aria e la condivisione di informazioni scientifiche e di monitoraggio da parte dei paesi firmatari, con il fine di ottenere una cooperazione internazionale in questo campo. La Convenzione sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza stabiliva che le parti dovevano svolgere attività concertate di ricerca e sviluppo e scambiarsi informazioni riguardanti le emissioni dei principali inquinanti atmosferici, i loro effetti, gli elementi in grado di apportare cambiamenti sul piano dell’inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza, le tecnologie di controllo per ridurre l’inquinamento atmosferico, le politiche e le strategie nazionali per combattere i principali inquinanti. Essa, quindi, non conteneva l’obbligo di ridurre le emissioni per i paesi firmatari ma rappresentava più che altro uno stimolo verso la ricerca di soluzioni adeguate. Inoltre, i paesi contraenti erano tenuti ad incontrarsi almeno una volta all’anno per valutare i progressi dell’accordo. La convocazione da parte del governo svedese della Conferenza di Stoccolma sull’acidificazione dell’ambiente del 1982 indusse numerosi paesi a ratificare la convenzione. Dopo la ratifica, ci fu l’entrata in vigore che avvenne nel marzo 1983.

Come abbiamo visto, già nei primi anni ’80 alcune nazioni avevano adottato un approccio unilaterale alla politica ambientale staccandosi nettamente dal frantumato quadro europeo, le cui redini erano tenute con fatica da WP 29 e GRPA (poi GRPE). Le ragioni erano essenzialmente legate alla necessità di garantire una maggior tutela dell’ambiente e della salute umana e alla lentezza del processo decisionale e, quindi, del progresso ambientale europeo. L’obiettivo di conformarsi agli standard

statunitensi stava diventando sempre più concreto. Il focus in Europa si stava perciò spostando verso l'implementazione della tecnologia del catalizzatore a tre vie e l'introduzione della benzina senza piombo. La Svezia e la Svizzera stavano perseguendo politiche ambientali più stringenti rispetto al resto d'Europa, ma comunque non efficaci come quella statunitense. La Svizzera aveva fissato i requisiti più severi esistenti, che però, in assenza del catalizzatore e della benzina senza piombo, erano difficilmente raggiungibili. La Germania Occidentale fu il primo paese a muoversi veramente in questa direzione. Nel luglio 1983, come accennato prima, il governo tedesco annunciò la decisione di introdurre benzina senza piombo e di richiedere che tutte le auto nuove fossero dotate di catalizzatori entro il 1986. Questa azione spinse Austria e Svizzera a pensare a limiti rigidi in materia di emissioni di piombo, e così cominciarono le discussioni tra i tre paesi. Il governo austriaco si dichiarò disposto ad adottare standard simili a quelli della Germania Ovest, mentre il governo svizzero decise di introdurre la benzina senza piombo nell'ottobre 1986. L'industria automobilistica tedesca, inizialmente, era contraria allo sviluppo dei catalizzatori poiché comportavano spese ingenti, ma, in seguito alla decisione governativa di applicare incentivi fiscali per gli stessi, l'opposizione si attenuò.

Nel maggio 1984, spinta dalle iniziative rivoluzionarie di questi governi, la Commissione CEE decise di chiedere al Consiglio una modifica della direttiva piombo in modo da consentire ai paesi membri l'introduzione facoltativa di benzina senza piombo a partire dal 1986, e l'introduzione obbligatoria a partire dal 1989. La Commissione propose inoltre un inasprimento dei limiti, rispetto a quanto stabilito nel Regolamento UNECE 15, da avvenire in due step e a seconda del peso dei veicoli: un primo passaggio consistente in una riduzione di CO del 20% per le auto più leggere e del 50% per le auto più pesanti e in una riduzione tra il 20 e il 40% della somma combinata di HC e NOx, applicabile ai nuovi modelli dall'ottobre 1989 e a tutte le vetture dall'ottobre 1991; una seconda fase corrispondente all'introduzione degli standard di parità statunitensi, applicabili dall'ottobre 1995. La decisione della Commissione in merito alla benzina senza piombo significò un grande passo avanti per l'Europa e il riavvicinamento da parte delle nazioni più rivoluzionarie sul piano ambientale, ovvero Svezia e Germania. Nonostante ciò, i due paesi non poterono apprezzare la proposta di abbassamento dei limiti, dato che i due step, e quindi l'implementazione dei catalizzatori a tre vie, si sarebbero conclusi solamente dopo un decennio, un arco di tempo inaccettabile. Per questo motivo, i governi svedese e tedesco, assieme ad altri stati che condividevano le stesse idee, decisero di cooperare strettamente al fine di trovare un accordo su una definizione di standard rigorosi da compiersi in meno tempo possibile. Nel giugno 1984, il ministro dell'agricoltura svedese Svante Lundkvist, dopo aver consultato le altre realtà scandinave e la Germania occidentale, invitò diversi

paesi a partecipare ad una riunione di esperti in Svezia con lo scopo di coordinare scadenze e metodi che velocizzassero l'evoluzione normativa. Fu così che nacque il cosiddetto "Gruppo di Stoccolma", considerato il prosecutore del "Gruppo di Ottawa". Quest'ultimo era stato costituito nel marzo 1984, quando Canada, Finlandia, Norvegia, Svezia, Danimarca, Austria, Svizzera, Germania, Francia e Paesi Bassi firmarono ad Ottawa una dichiarazione che esprimeva l'intenzione di incoraggiare altri paesi a ridurre le emissioni di biossido di zolfo del 30 % e di ridurre le emissioni di NOx, senza specificare di quanto, entro il 1993. Nell'agosto 1984, esperti governativi dei dieci paesi del Gruppo di Ottawa e membri del governo del Liechtenstein presero parte alla prima riunione del Gruppo di Stoccolma organizzata da Lundqvist nella città svedese per discutere l'introduzione di benzina senza piombo e catalizzatori. Ad eccezione della delegazione francese, tutti accettarono di proporre ai loro governi di collaborare al fine di stabilire requisiti equivalenti agli standard statunitensi vigenti all'epoca. Inoltre, c'era il desiderio comune di introdurre a breve la benzina senza piombo. Il gruppo incaricò la delegazione svedese di produrre un documento che contenesse i dettagli tecnici, ossia una dichiarazione e un "documento master", per la definizione di una norma comune. Sebbene sembrasse che tutti remassero nella stessa direzione, le modalità che permettevano di raggiungere l'armonizzazione normativa erano più di una, e bisognava prendere una decisione. L'approccio europeo si basava sulla modifica del ciclo di guida europeo, sviluppato inizialmente per rappresentare la guida a bassa velocità nelle aree urbane, verso un ciclo di test ad alta velocità costante in grado di rappresentare più accuratamente le emissioni del mondo reale. L'approccio americano, invece, consisteva nell'adozione dei limiti di emissione e delle procedure di prova statunitensi, vale a dire prove ad alta velocità con tratti di accelerazione e di decelerazione. Entrambi gli approcci avevano pro e contro. Dal punto di vista della tutela ambientale, un'armonizzazione normativa attraverso l'approccio europeo non rappresentava la soluzione migliore. Infatti, lo sviluppo di un nuovo ciclo in Europa avrebbe richiesto una notevole quantità di tempo e posticipato l'implementazione dei catalizzatori, e l'alta velocità costante nei test avrebbe causato più elevate emissioni di NOx. Inoltre, a differenza della normativa statunitense e delle norme svedesi e svizzere, i regolamenti UNECE/CEE non includevano requisiti di conformità all'uso o di durabilità. I paesi del Gruppo di Stoccolma furono chiamati a prendere una posizione sulla questione. La nazione che mosse i primi passi fu la Germania occidentale, che nel settembre 1984 decise di abbracciare l'approccio americano richiedendo alle auto con cilindrata superiore a due litri di soddisfare gli standard statunitensi del 1983 entro gennaio 1988 e a tutte le auto restanti di farlo entro gennaio 1989. Tutto ciò fu accompagnato dalla scelta di utilizzare la procedura di test americana. Come misura ulteriore, il governo tedesco annunciò tagli alle tasse per le auto che avrebbero soddisfatto le richieste entro il 1986 e una riduzione delle tasse sulla benzina senza piombo. La Germania occidentale, tuttavia, ritenne necessario consultarsi con gli

altri Stati membri prima di procedere con l'attuazione delle riforme. Poco tempo dopo, la Svezia, spinta dall'azione solitaria della Germania Ovest, agì preparando un documento (Master Document), da presentare in occasione della seconda riunione del gruppo che si sarebbe tenuta in ottobre, che specificava la scelta dei limiti d'emissione statunitensi del 1983, il ciclo di test americano e la necessità di requisiti di conformità all'uso. I potenziali accordi raggiunti all'interno del Gruppo di Stoccolma non erano vincolanti, così come i regolamenti UNECE, e perciò la riunione di ottobre non condusse ad una svolta uniforme. Tuttavia, l'intento di ogni paese del gruppo, eccetto la Francia, era quello di andare verso un'ulteriore riduzione dei limiti e verso l'introduzione di benzina senza piombo e catalizzatori a tre vie. Se all'interno del gruppo si respirava un'aria di cambiamento, al di fuori di esso le principali potenze europee, cioè Regno Unito e Italia, a cui aggiungiamo la Francia anche se appartenente al gruppo, continuavano a sostenere una certa filosofia conservatrice. Costituito dal governo svedese in parte con l'intenzione di esercitare pressioni sui paesi più cauti della CEE, il Gruppo di Stoccolma in realtà non era stato di grande aiuto in questo senso. A causa della situazione controversa che ancora regnava in Europa, i negoziati della CEE minacciavano di sfociare in una vera e propria guerra commerciale.

Un passo importante è rappresentato dal Compromesso di Lussemburgo. Nel marzo 1985, i ministri dell'ambiente della CEE stipularono un compromesso, con la decisione finale che venne presa soltanto il 27 giugno a Lussemburgo (da qui "Compromesso di Lussemburgo").

Esso implicava che gli standard equivalenti statunitensi dovessero applicarsi:

- Alle auto di grandi dimensioni (con cilindrata superiore ai due litri) dall'ottobre 1988 per i nuovi modelli e dall'ottobre 1989 per le auto nuove;
- Alle auto di medie dimensioni (con cilindrata da 1,4 a 2 litri) dall'ottobre 1991 per i nuovi modelli e dall'ottobre 1993 per le auto nuove;
- Alle auto di piccole dimensioni (con cilindrata inferiore a 1,4 litri), che erano principalmente francesi e italiane, sotto forma di modeste riduzioni da avvenire in due fasi, entro ottobre 1990 per i nuovi modelli ed ottobre 1991 per tutte le auto nella prima fase, entro ottobre 1992 per i nuovi modelli ed ottobre 1993 per tutte le auto nella seconda.

Il Compromesso di Lussemburgo era in grado di soddisfare così gli interessi tedeschi, ponendo scadenze simili alle intenzioni iniziali del governo della Germania occidentale per le auto di grandi dimensioni, e gli interessi britannici, attraverso scadenze più lontane nel tempo per le auto di medie e piccole dimensioni. Per le auto di medie dimensioni, quindi, le case automobilistiche avrebbero potuto soddisfare gli standard utilizzando motori a combustione magra e catalizzatori ossidanti, e i

limiti di NOx sarebbero stati sicuramente più permissivi rispetto a quelli per le auto di grandi dimensioni. Nonostante la Germania occidentale fosse amareggiata dal fatto di non poter richiedere a tutte le auto di soddisfare i requisiti statunitensi entro il 1989, la concordanza tra gli Stati membri nel consentire l'applicazione di incentivi fiscali per le auto che si conformassero agli standard CEE entro i termini fu un successo per il governo tedesco, che li aveva annunciati l'anno precedente. A novembre, la Danimarca, che sosteneva la necessità di requisiti americani su tutte le auto, votò contro il Compromesso di Lussemburgo impedendo ad esso di superare il requisito dell'unanimità.

Il Compromesso di Lussemburgo fu comunque importante perché chiarì alcune faccende in sospeso. Innanzitutto, fece capire che i catalizzatori a tre vie, considerati all'epoca la migliore tecnologia disponibile dai paesi del Gruppo di Stoccolma, non sarebbero stati introdotti nel mercato comune per la fine del decennio e buona parte degli anni '90. Inoltre, i ministri dell'ambiente della CEE optarono per una revisione del ciclo di prova europeo invece di adottare la procedura di prova americana. Tuttavia, per quanto riguarda la benzina senza piombo, l'accordo concesse agli Stati membri di introdurla liberamente con effetto immediato e obbligò essi ad introdurla a partire dall'ottobre 1989. Le decisioni prese con il Compromesso di Lussemburgo continuarono a valere nel tempo, ma le regole sui metodi di votazione vennero modificate dall'Atto Unico Europeo, entrato in vigore nel 1987 dopo la firma da parte di 12 Stati (compresa la Danimarca), che reintrodusse il voto a maggioranza qualificata in sostituzione di quello ad unanimità (modifica dell'art. 100 CEE).

Nel febbraio 1985, il governo svedese aveva presentato un disegno di legge proponendo l'introduzione della benzina senza piombo a partire dall'estate del 1986, con disponibilità in tutto il paese dal luglio 1987, e degli standard statunitensi a partire dall'anno modello 1987, con applicazione obbligatoria a partire dal 1989. In seguito all'approvazione da parte del parlamento, il governo svedese decise lo stesso giorno del compromesso di notificare al GATT e all'EFTA gli imminenti ostacoli tecnici al commercio intra europeo e di discutere queste misure con le altre nazioni del Gruppo di Stoccolma.

Il 5 luglio i ministri dell'ambiente di Austria, Canada, Danimarca, Finlandia, Liechtenstein, Norvegia, Svezia e il ministro svizzero della giustizia firmarono la dichiarazione sull'inquinamento atmosferico causato dai veicoli a motore, sviluppata all'interno del Gruppo di Stoccolma. I ministri affermarono la necessità urgente di intervenire sulle emissioni dei veicoli adottando la migliore tecnologia disponibile (catalizzatore a tre vie), con l'obiettivo di armonizzare le normative nazionali. Ci volle ben poco per vedere le prime misure pratiche messe in atto. Nell'estate del 1986, un quarto di tutte le

stazioni di servizio in Svezia e Norvegia forniva benzina senza piombo attraverso pompe designate, il 45% in Danimarca e il 55% nella Germania occidentale, mentre in Austria, Paesi Bassi e Svizzera quasi la totalità dei distributori era dotata di essa. Nel 1987, Austria, Canada, Norvegia, Svizzera, Svezia, Danimarca e Finlandia emanarono disposizioni nell'ambito del Master Document del Gruppo di Stoccolma, che era stato redatto e presentato dal governo svedese in occasione della seconda riunione del gruppo nell'ottobre 1985. Nel frattempo, anche la Germania Ovest aveva attuato disposizioni in conformità con il documento master, ma solo per le auto con cilindrata superiore a 1,4 litri. Intanto, nel maggio 1985 l'Austria si era separata dal Regolamento UNECE 15 e aveva introdotto standard di parità con gli Stati Uniti, inizialmente volontari. L'applicazione obbligatoria scattò dal gennaio 1987 per le auto di cilindrata superiore a 1,4 litri e dal gennaio 1988 per tutte le auto. Standard simili entrarono in vigore in Svizzera e in Svezia tra l'autunno 1987 e l'autunno 1988. La CEE seguì quanto stabilito dal Compromesso di Lussemburgo rispettando le varie scadenze nell'imposizione degli standard statunitensi. Al tramonto degli anni '80 si assistè all'introduzione dei primi convertitori catalitici a tre vie, che divennero necessari per tutte le auto dall'ottobre 1993, ultimo termine del Compromesso di Lussemburgo, al fine di conformarsi alle nuove norme. Nell'aprile del 1989, Opel annunciò che sarebbe diventato il primo costruttore automobilistico della Germania occidentale (che da lì a poco sarebbe diventata Germania per la caduta del muro di Berlino nel novembre dello stesso anno) ad offrire il catalizzatore a tre vie di serie su tutti i propri autoveicoli.

Il Gruppo di Stoccolma ebbe un impatto rilevante sulla storia della politica ambientale in Europa. Oltre ad aver determinato il definitivo fallimento dei negoziati all'interno del WP 29, esso rappresentò un forum in cui Svezia e Germania Ovest, i paesi con competenze tecnico-scientifiche più sviluppate e più facilmente accessibili, poterono far circolare il loro sapere al resto dei membri. Il gruppo si rivelò anche assumere una funzione di pilota nei confronti degli altri paesi europei, incoraggiandoli ad orientarsi verso politiche più rigide e tecnologie più avanzate.

Nella trattazione di questo decennio, merita un accenno anche il particolato, uno degli inquinanti più pericolosi per la salute umana in quanto causa di malattie respiratorie più o meno gravi. Si tratta di una miscela complessa di particelle solide e liquide di sostanze organiche ed inorganiche sospese in aria, aventi origine sia da fenomeni naturali sia da processi di natura antropica. Queste particelle formano il classico fumo nero, molto presente nelle aree urbane. Il particolato fuoriesce anche dai tubi di scarico delle automobili ed è uno dei principali problemi delle auto diesel. All'epoca queste auto erano già abbastanza diffuse in Europa, mentre negli Stati Uniti dominavano quelle a benzina. Alla fine degli anni '80, esattamente nel 1988, venne individuato un metodo per misurare la quantità

di particolato emessa dalle auto e imposto un limite a livello europeo, ancora non vincolante, pari all'incirca a 0.27 g/km.

A proposito delle auto diesel, per contrastare le emissioni di ossidi di azoto (NOx) fu introdotto, a partire dalla fine degli anni '80 e primi anni '90, il sistema EGR, un sistema di ricircolo dei gas di scarico, detti anche gas combusti. Si trattava del primo dispositivo introdotto nei motori diesel per limitare le emissioni di NOx. Il sistema funzionava attraverso una valvola che reintroduceva in camera di combustione una piccola percentuale dei gas di scarico (fino al 15% circa) al fine di abbassare la temperatura di combustione e ridurre la percentuale di ossigeno nella carica aspirata. Grazie a questo accorgimento, la formazione dei NOx veniva ridotta. La valvola era formata da tre componenti principali: una tubazione collegata con i gas di scarico, chiamata collettore di scarico, l'attuatore comandato dalla centralina, che regolava la portata dei gas, e una tubazione collegata al collettore di aspirazione. Esistevano due tipologie differenti di EGR, distinte in base al punto in cui venivano prelevati i gas di scarico: l'EGR ad alta pressione e l'EGR a bassa pressione. Nell'EGR ad alta pressione il prelievo veniva effettuato nel collettore di scarico e la diminuzione dei NOx avveniva a scapito del rendimento del motore, che si abbassava a causa dell'aumento della temperatura dell'aria aspirata. Questo aumento portava anche alla diminuzione di densità dell'aria stessa. Nell'EGR a bassa pressione, il prelievo veniva effettuato a valle del filtro antiparticolato, i gas venivano raffreddati in un apposito radiatore e poi introdotti nell'aspirazione a monte del turbocompressore. In questo modo veniva evitato il cospicuo aumento di temperatura di aspirazione tipico del sistema ad alta pressione. Le valvole EGR potevano sporcarsi o avere irregolarità di funzionamento, a causa delle impurità presenti nei gas di scarico. Le valvole mal funzionanti dovevano essere necessariamente sostituite per non compromettere il motore. Al giorno d'oggi, le auto sono ancora dotate del sistema EGR, che tuttavia non è più ritenuto sufficiente per rispettare gli attuali limiti. Infatti, con la normativa Euro 6 e a seguito dello scandalo Dieseldgate è stato introdotto obbligatoriamente per le vetture diesel il sistema SCR (Selective Catalyst Reduction) di post-trattamento dei gas di scarico, basato sull'utilizzo dell'additivo AdBlue.

2.4. ANNI '90 E SEGUENTI

Come abbiamo visto, il Gruppo di Stoccolma ebbe un ruolo importante nell'integrazione tra i mercati e nell'armonizzazione delle politiche europee. Può essere interpretato come uno spartitraffico che divide l'Europa travagliata e frammentata del WP 29 e l'Europa moderna e unita degli ultimi decenni.

Gli anni '90 si aprirono con due grandi eventi che portarono i paesi del Vecchio Continente ad essere

ancora più legati e più propensi al miglioramento delle politiche a tutela dell'uomo e dell'ambiente. Il 7 febbraio 1992 a Maastricht, nei Paesi Bassi, venne firmato il Trattato sull'Unione Europea, o appunto Trattato di Maastricht, probabilmente finora il più importante trattato concluso tra nazioni europee. Ratificato dagli allora 12 membri della Comunità Economica Europea (Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Gran Bretagna, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo e Spagna), il Trattato di Maastricht istituì formalmente l'Unione europea, o Comunità Europea, che andò a sostituire la longeva CEE. Oltre all'istituzione dell'UE, il trattato definì anche tre pilastri fondamentali su cui la stessa Unione Europea si fondava. Il primo pilastro mirava al buon funzionamento del mercato unico, allo sviluppo delle attività economiche, all'aumento dell'occupazione e della protezione sociale e alla parità tra i sessi. Riguardava principalmente l'unione doganale, l'unione economica e monetaria, la tutela del consumatore e dell'ambiente, l'assistenza sanitaria, la politica dell'immigrazione, oltre alla politica del carbone e dell'acciaio e quella atomica rispettivamente di competenza della CECA e dell'EURATOM. Il secondo pilastro affrontava la politica estera e di sicurezza comune, nel tentativo di costruire una politica unica verso l'esterno. La politica estera aveva a che fare con i diritti umani, la democrazia e gli aiuti umanitari. Il terzo pilastro, invece, si riferiva alla cooperazione nei settori della giustizia e degli affari interni. L'obiettivo di quest'ultimo era la lotta contro il traffico di droga, il contrabbando di armi, il terrorismo, il traffico di esseri umani, le organizzazioni criminali, la corruzione e il perseguimento di ideali di libertà, sicurezza e giustizia. Il Trattato di Maastricht non introdusse nuove disposizioni in materia di inquinamento degli autoveicoli, ma rappresentò una svolta epocale nel processo di cooperazione e integrazione europea, permettendo all'Europa di prendere decisioni più facilmente e rapidamente.

La seconda grande manifestazione che rivoluzionò il modo di pensare nel Vecchio Continente, e in realtà in questo caso in tutto il mondo, fu il Summit della Terra, tenutosi a Rio de Janeiro, in Brasile, dal 3 al 14 giugno 1992. Esso è chiamato anche Conferenza sull'ambiente e lo sviluppo delle Nazioni Unite o, più comunemente, Conferenza di Rio. Fu la prima conferenza mondiale dei capi di Stato sull'ambiente alla quale parteciparono 172 governi, 108 capi di Stato o di Governo e 2400 rappresentanti di organizzazioni non governative. I temi trattati erano tutti legati all'inquinamento e alla scarsità di risorse naturali. In particolare, le discussioni si concentrarono sulla rivalutazione dei modelli di produzione (che dovevano essere in grado di limitare la produzione di tossine come, ad esempio, il piombo sulla benzina), sulla ricerca di fonti di energia alternativa (per rimpiazzare l'abuso di combustibile fossile, ritenuto responsabile del cambiamento climatico globale), sulla riorganizzazione dei sistemi di trasporto pubblico (con lo scopo di ridurre le emissioni dei veicoli, la

congestione stradale e i problemi di salute dovuti allo smog), sulla carenza d'acqua in continuo aumento. I risultati della Conferenza di Rio furono veramente importanti. I Paesi partecipanti sottoscrissero tre accordi non vincolanti a livello internazionale e due convenzioni giuridicamente vincolanti. I documenti ufficiali che sancirono gli accordi furono la Dichiarazione di Rio sull'ambiente e sullo sviluppo, comprendente 27 principi riguardanti lo sviluppo sostenibile che le nazioni erano chiamate a rispettare, l'Agenda 21, un piano d'azione per raggiungere lo sviluppo sostenibile negli anni successivi, e la Dichiarazione dei principi per la gestione sostenibile delle foreste, un insieme di idee per la salvaguardia del patrimonio forestale. Le convenzioni nate a seguito della conferenza furono, invece, la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, siglata con l'obiettivo di stabilizzare le emissioni di gas serra in modo da non alimentare il riscaldamento globale, e la Convenzione sulla diversità biologica, stipulata al fine di tutelare la biodiversità, utilizzare in modo sostenibile le sue componenti e dividere in maniera equa i benefici derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche. La Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici fu una bozza da cui prendere spunto per la stesura, avvenuta pochi anni dopo, del Protocollo di Kyoto, che verrà illustrato più avanti.

Oltre al Trattato di Maastricht e alla Conferenza di Rio, il 1992 fu anche l'anno della modifica del ciclo di guida europeo. Venne introdotto il NEDC (New European Driving Cycle), in italiano Nuovo ciclo di guida europeo, che integrò la vecchia procedura considerata irrealistica nel rappresentare in modo esaustivo lo stile di guida e le emissioni in Europa. Il NEDC manteneva il ciclo urbano preesistente e ad esso affiancava un ciclo extra-urbano, così che le auto potessero essere testate sia in città, sia in periferia. Il ciclo di prova veniva sempre ripetuto quattro volte in città, mentre in periferia solamente una. La durata del ciclo completo era di 1180 secondi (20 minuti) e la sua lunghezza pari a 11,023 chilometri. In termini di tempo, il 66% del test era rappresentato dal ciclo urbano e il 34% da quello extra-urbano. Nel dettaglio, il ciclo urbano aveva una durata di 195 secondi, da ripetere quattro volte per 780 secondi complessivi, e una distanza di 3975 metri, mentre il ciclo extra-urbano aveva una durata di 400 secondi e una distanza di 6955 metri. Per quanto riguarda la velocità, ricordo che la velocità media del ciclo urbano era di 18,7 km/h e la velocità massima di 50 km/h. Con riferimento al ciclo extra-urbano, invece, la velocità media era di 62 km/h e la velocità massima eguagliava i 120 km/h, per pochi secondi. Quindi, la velocità media dell'intera prova era di 34 km/h. Un ultimo aspetto da menzionare è la temperatura: le misurazioni venivano effettuate a temperature comprese tra i 20 e i 30 °C, range che veniva rispettato anche in precedenza, indipendentemente dal fatto che si trattasse di ciclo urbano o extra-urbano. Il Nedc fu innovativo perché considerò, per la prima volta in Europa, la guida extra-urbana (cosa che invece dall'altra parte dell'oceano si faceva

già da tempo). Come il ciclo di guida passato, però, anche questo presentava alcuni limiti che con il passare degli anni vennero lentamente a galla. Attualmente, infatti, non è più il modello utilizzato e al suo posto, da settembre 2017, troviamo il WLTP (Worldwide harmonized light vehicles testing procedure), una procedura di prova armonizzata a livello mondiale per i veicoli leggeri. Nonostante ciò, all'epoca rappresentò una svolta importante per l'industria automobilistica europea e da lì in avanti condizionò l'azione politica dell'UE in quest'ambito.

2.4.1. Standard “Euro” sulle emissioni

A partire dal 1993, la Comunità europea, ormai diventata una solida realtà, cominciò ad emanare una serie di norme sulle emissioni definite con sigla “Euro” seguita da un numero. Nel prendere questa decisione, le istituzioni politiche europee erano state sicuramente incoraggiate dagli avvenimenti che avevano caratterizzato l'annata precedente. La sigla “Euro” seguita dal numero contraddistingue la classe ambientale del veicolo. Venne concordato, inoltre, che dal momento dell'entrata in vigore di un nuovo standard, le case automobilistiche dovevano terminare la vendita di veicoli con gli standard precedenti, e che i veicoli rispettanti un certo standard dovevano essere introdotti gradualmente prima dell'entrata in vigore dello stesso. Tengo a ribadire il fatto che in questo studio mi sono focalizzato sulla normativa relativa agli autoveicoli, e quindi agirò così anche per le norme sulle classi ambientali, che comunque sono state concepite per varie tipologie di veicoli.

La prima, entrata in vigore nel 1993, fu l'Euro 1. Si trattava di un insieme di standard sulle emissioni che venivano applicati ai nuovi veicoli omologati dal 1992 e immatricolati dal 1° gennaio 1993 nell'UE. Tutti i modelli omologati prima del 31 dicembre 1992, ovvero vetture inquinanti che utilizzavano benzine al piombo e non dotate di alcun sistema di filtraggio dei gas di scarico, sono comunemente classificati come Euro 0, anche se non esiste una norma che lo stabilisce. Un requisito dell'appartenenza alla classe Euro 1 era il rispetto della direttiva 91/441/CEE, che obbligò le case automobilistiche a montare sui modelli da omologare la marmitta catalitica (o convertitore catalitico) e gli iniettori. L'Euro 1 impose per gli autoveicoli a benzina e diesel limiti di 2.72 g/km per il CO e di 0.97 g/km per la somma di NOx e HC. Per gli autoveicoli diesel, venne fissato un limite di 0.14 g/km per le particelle di particolato (PM).

Euro 1 emission limits

- **CO** – 2.72 g/km (petrol and diesel)
- **HC+ NOx** – 0.97 g/km (petrol and diesel)
- **PM** – 0.14 g/km (diesel only)

Fonte: <https://www.theaa.com>

Il secondo insieme di standard, denominato Euro 2, fu introdotto nel 1995 e sostituì il precedente Euro 1. La sua entrata in vigore avvenne il 1° gennaio 1997. L'Euro 2 veniva applicato agli autoveicoli omologati dal 1995 e immatricolati, appunto, dal 1° gennaio 1997. Con l'Euro 2 furono per la prima volta introdotti limiti d'emissione diversi per benzina e diesel. I limiti per il CO erano di 2.2 g/km per gli autoveicoli a benzina e di 1 g/km, quindi molto più severo, per quelli diesel. Per quanto riguarda la somma di HC e NOx, i limiti erano di 0.5 g/km per gli autoveicoli a benzina e leggermente di più, ossia 0.7 g/km, per quelli a gasolio. Infine, il diesel era anche soggetto ad un aggiornato limite di particolato pari a 0.08 g/km.

Euro 2 emission limits (petrol)

- **CO** – 2.2 g/km
- **HC+ NOx** – 0.5 g/km
- **PM** – no limit

Euro 2 emission limits (diesel)

- **CO** – 1.0 g/km
- **HC+ NOx** – 0.7 g/km
- **PM** – 0.08 g/km

Fonte: <https://www.theaa.com>

Quando il 1997 stava per concludersi, un nuovo evento riportò il mondo a focalizzare l'attenzione sull'ambiente e sul suo lento e progressivo deterioramento. L'11 dicembre a Kyoto, in Giappone, in occasione della Conferenza delle Parti (COP 3) della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), venne sottoscritto il Protocollo di Kyoto, un trattato internazionale nato per contrastare il riscaldamento climatico, fenomeno ambientale veramente

preoccupante di cui è sempre stata chiara e comprovata la responsabilità antropica. Dato che l'accordo, per entrare in vigore, doveva essere ratificato da non meno di 55 nazioni, che dovevano complessivamente rappresentare non meno del 55% delle emissioni di gas serra globali aventi origine dall'attività umana, l'entrata in vigore si verificò solamente il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia avvenuta nel novembre 2004. Come appena detto, il Protocollo di Kyoto nacque per cercare di porre un freno al fenomeno del riscaldamento globale, e per fare ciò aveva fissato alcuni obiettivi che i paesi aderenti erano tenuti a perseguire. Innanzitutto, esso impegnava gli stati a ridurre le proprie emissioni di gas serra rispetto ai propri livelli di emissione del 1990, definendo una percentuale diversa da stato a stato non inferiore all'8,65%. Era perciò necessario per ogni paese realizzare un sistema nazionale di monitoraggio delle emissioni ed assorbimenti di gas ad effetto serra (l' "Inventario Nazionale delle emissioni e degli assorbimenti dei gas a effetto serra") da aggiornare annualmente, insieme alla definizione delle misure per la riduzione delle emissioni stesse. I gas climalteranti, che come dice la parola sono quelli che alterano il clima terrestre riscaldandolo, erano nello specifico l'anidride carbonica (CO₂), provocata dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali oltre che nei trasporti, il metano (CH₄), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso, il protossido di azoto (N₂O), tipico del settore agricolo e delle industrie chimiche, gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esafluoruro di zolfo (SF₆), impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere. Il Protocollo di Kyoto, concordando una riduzione collettiva delle emissioni di gas serra, ha indubbiamente contribuito alla definizione di nuove norme europee sulle emissioni degli autoveicoli.

Nel 1999, in sostituzione dell'Euro 2, l'UE introdusse l'Euro 3, il terzo insieme di standard sulle emissioni. Esso veniva applicato alle automobili omologate a partire dal 1999 e immatricolate dal 1° gennaio 2001, data dell'entrata in vigore della nuova classe ambientale. L'appartenenza ad Euro 3 comportò il rispetto della direttiva 98/69, che impose l'obbligo per le case automobilistiche di installare sui nuovi autoveicoli il sistema EOBD (European On Board Diagnostic), progettato con la funzione di verificare che una vettura non superasse i limiti massimi stabiliti dalla normativa, controllando i singoli componenti dell'impianto di gestione motore, rilevando, se presenti, malfunzionamenti dei sistemi elettronici che avrebbero portato al peggioramento delle emissioni, e segnalando la necessità di sostituire i componenti deteriorati, nel caso ce ne fossero stati. Quest'obbligo scattò dal 1° gennaio 2001 per le vetture alimentate a benzina e dal 1° gennaio 2003 per quelle alimentate a gasolio. L'Euro 3 introdusse cambiamenti importanti: oltre a modificare la procedura di prova Nedc, con l'eliminazione del periodo di riscaldamento del motore, ridusse

ulteriormente i limiti, aggiunse un limite NOx separato per i motori diesel e divise i limiti HC e NOx relativi ai motori a benzina. In pratica, per le auto a benzina, il limite di CO scese a 2.3 g/km, il limite di HC venne fissato a 0.20 g/km e quello di NOx a 0.15 g/km, mentre, per le auto diesel, il limite di CO si abbassò a 0.64 g/km, la somma di HC e NOx a 0.56 g/km e il limite per i soli NOx fu fissato a 0.50 g/km. Inoltre, il limite di particolato per le auto diesel passò da 0.08 g/km dell'Euro 2 a 0.05 g/km dell'Euro 3.

Euro 3 emission limits (petrol)

- **CO** – 2.3 g/km
- **HC** – 0.20 g/km
- **NOx** - 0.15
- **PM** – no limit

Euro 3 emission limits (diesel)

- **CO** – 0.64 g/km
- **HC+ NOx** – 0.56 g/km
- **NOx** – 0.50 g/km
- **PM** – 0.05 g/km

Fonte: <https://www.theaa.com>

Intanto, nel 2000 il gruppo francese PSA, formato dai marchi automobilistici Peugeot, Citroën, DS Automobiles, Opel e Vauxhall Motors, aveva iniziato ad installare sulle proprie vetture a gasolio un filtro in grado di trattenere le particelle inquinanti presenti nei gas di scarico, conosciute come polveri sottili o particolato. Il funzionamento di questa tecnologia si basava principalmente sulla presenza di un corpo ceramico di carburo di silicio, strutturato ad alveare, che permetteva di filtrare i gas di scarico in modo da intrappolare il particolato. Intrappolandolo, veniva creata una contropressione che cresceva all'aumentare del deposito di particolato fino a una soglia in cui la centralina del motore attuava la rigenerazione del filtro, evitando un calo della potenza erogata all'aumentare del consumo di carburante. Tuttora il filtro antiparticolato è installato sulle autovetture e si basa sullo stesso meccanismo. Esistono due tipologie di filtro antiparticolato, i sistemi FAP e i sistemi DPF. Nei Fap per bruciare le polveri si usa come ossidante chimico un additivo a base di cerina che, portando la temperatura a 450°C con una post iniezione, consente l'aggregazione del PM10 in agglomerati più grandi e, di conseguenza, più facilmente filtrabili. I Dpf, invece, non usano questo additivo e la

rigenerazione avviene solo se la temperatura interna del filtro supera i 600°C. Il modello sviluppato dal gruppo PSA era un FAP e venne utilizzato per la prima volta su una Peugeot 607. La decisione del PSA spinse anche le altre importanti case automobilistiche a adottare la medesima soluzione. Esse proposero modelli FAP molto simili a quello del gruppo francese e tutti aventi lo scopo di abbattere le emissioni di particolato dei motori Diesel.

Il 2005 fu l'anno dell'introduzione della normativa Euro 4, che sostituì l'Euro 3 in vigore dal 1° gennaio 2001. L'Euro 4 veniva applicato alle automobili omologate dal 2005 e immatricolate dal 1° gennaio 2006, data in cui la nuova classe ambientale entrò in vigore. L'Euro 4 si concentrò soprattutto sull'eliminazione delle emissioni delle auto diesel, in particolare sulla riduzione del particolato e degli ossidi di azoto. Alcune auto diesel Euro 4 erano dotate di filtri antiparticolato. I limiti di emissione furono ridotti ulteriormente sia per gli autoveicoli alimentati a benzina sia per gli autoveicoli alimentati a diesel. Per la benzina, il limite di CO diventò 1 g/km, quello di HC venne abbassato a 0.10 g/km e quello di NOx a 0.08 g/km. Per il diesel, il limite di CO scese a 0.50 g/km e quello di NOx a 0.25 g/km, mentre il limite per la somma di HC e NOx venne fissato a 0.30 g/km. Infine, il limite di particolato per le auto diesel fu ridotto a 0.025 g/km.

Euro 4 emission limits (petrol)

- **CO** – 1.0 g/km
- **HC** – 0.10 g/km
- **NOx** – 0.08
- **PM** – no limit

Euro 4 emission limits (diesel)

- **CO** – 0.50 g/km
- **HC+ NOx** – 0.30 g/km
- **NOx** – 0.25 g/km
- **PM** – 0.025 g/km

Fonte: <https://www.theaa.com>

Qualche anno dopo, nel 2009, al posto dell'Euro 4 fu introdotta la normativa Euro 5. L'Euro 5 veniva applicato a tutti i veicoli omologati dal 1° settembre 2009 e immatricolati dal 1° gennaio 2011, giorno dell'entrata in vigore della norma. La normativa, inizialmente unica, venne in seguito suddivisa in

Euro 5a ed Euro 5b, quest'ultima entrata in vigore nel 2012. Inoltre, con l'Euro 5 scattò l'obbligo per le case automobilistiche di installare sulle proprie vetture il filtro antiparticolato, anche perché altrimenti sarebbe stato impossibile soddisfare i nuovi requisiti. L'Euro 5 inasprì ancora i limiti d'emissione, soprattutto quelli relativi al particolato, e per la prima volta nella storia venne introdotto un limite di particolato per i motori a benzina, applicabile solamente ai motori a iniezione diretta. Per la benzina, i nuovi limiti erano 1 g/km per il CO, 0.10 g/km per gli HC, 0.06 g/km per i NOx e 0.005 g/km per il particolato. Per il diesel, i nuovi limiti erano invece 0.50 g/km per il CO, 0.23 g/km per la somma di HC e NOx, 0.18 g/km per i NOx e 0.005 g/km per le particelle di particolato.

Euro 5 emission limits (petrol)

- **CO** – 1.0 g/km
- **HC** - 0.10 g/km
- **NOx** – 0.06 g/km
- **PM** – 0.005 g/km (direct injection only)

Euro 5 emission limits (diesel)

- **CO** – 0.50 g/km
- **HC+ NOx** – 0.23 g/km
- **NOx** – 0.18 g/km
- **PM** – 0.005 g/km
- **PM** – 6.0×10^{-11} /km

Fonte: <https://www.theaa.com>

Il 1° settembre 2014 per le omologazioni di nuovi modelli è entrata in vigore la normativa Euro 6, tuttora vigente, che ha sostituito l'Euro 5. L'Euro 6 è un insieme di standard europei sulle emissioni che si applica agli autoveicoli venduti nell'UE con omologazione successiva al 1° settembre 2014 e immatricolazione a partire dal 1° settembre 2015. Con il trascorrere degli anni, Euro 6 è stata suddivisa in ben cinque revisioni: 6a, 6b, 6c, 6d-TEMP e 6d. L'Euro 6 corrisponde all'Euro 6b, mentre l'Euro 6a riguardava alcuni veicoli diesel immatricolati prima del settembre 2014. La revisione 6c è stata introdotta obbligatoriamente per le auto omologate dal 1° settembre 2017 e immatricolate dal 1° settembre 2018. L'applicazione dell'Euro 6d, invece, si è svolta in due fasi: la prima, 6d-TEMP (TEMP sta per temporanea) che ha coinvolto tutti i veicoli immatricolati dal 1° settembre 2019; la seconda, 6d, che vincola tutti i veicoli omologati dal 1° gennaio 2020 e immatricolati dal 1° gennaio 2021. L'Euro 6 ha imposto nuovi limiti d'emissione. Per le auto a benzina, i limiti sono 1 g/km per il CO, 0.10 g/km per gli HC, 0.06 g/km per i NOx, 0.005/0.0045

g/km per il particolato. Per le auto diesel, i limiti sono 0.5 g/km per il CO, 0.17 g/km per la somma di HC e NOx, 0.08 g/km per i NOx, 0.005/0.0045 g/km per il particolato.

Euro 6 emission limits (petrol)

- **CO** – 1.0 g/km
- **HC** – 0.10 g/km
- **NOx** – 0.06 g/km
- **PM** – 0.005 g/km (direct injection only)
- **PM** – 6.0×10^{-11} /km (direct injection only)

Euro 6 emission limits (diesel)

- **CO** – 0.50 g/km
- **HC+ NOx** – 0.17 g/km
- **NOx** – 0.08 g/km
- **PM** – 0.005 g/km
- **PM** – 6.0×10^{-11} /km

Fonte: <https://www.theaa.com>

L'Euro 6 è finora la classe più ecologica e ad essa appartengono anche le vetture ibride ed elettriche. Sebbene lo studio faccia riferimento ad un periodo temporale che si conclude nel 2015 con lo scoppio del Dieselgate, non è plausibile evitare di fare un accenno a quelle che sono state le riforme e le innovazioni introdotte con l'Euro 6c e seguenti, giustificate in parte dallo scandalo che ha coinvolto Volkswagen. L'Euro 6c ha costretto le case automobilistiche ad installare anche sulle loro auto a benzina con motore ad iniezione diretta il filtro antiparticolato, il cosiddetto GPF (Gasoline Particulate Filter). Dopodiché, le stringenti limitazioni ai NOx dell'Euro 6d-TEMP e dell'Euro 6d hanno obbligato i costruttori di autoveicoli ad aggiungere alle proprie vetture alimentate a gasolio il catalizzatore a riduzione selettiva SCR, capace di trasformare gli ossidi di azoto in vapore acqueo (H₂O) e in gas di azoto (N₂), innocui per la salute umana. Infine, nel settembre 2017 il protocollo Wltp ha ufficialmente sostituito la precedente procedura di prova Nedc per le autovetture, anche se i due hanno continuato a convivere fino al 2021. La procedura di prova Wltp si avvicina molto di più alle reali condizioni di utilizzo del veicolo in quanto utilizza dati di guida reali raccolti da tutto il mondo. È stata adottata dai vari paesi europei a partire da momenti diversi (ad esempio in Finlandia da settembre 2018, in Portogallo da gennaio 2019, in Francia da marzo 2020). A differenza del protocollo Nedc, il Wltp ha inserito delle prove su strada denominate RDE (Real Driving Emissions) per rilevare le emissioni direttamente sul campo anziché in laboratorio, in modo da testare la

conformità alla realtà delle dichiarazioni dei costruttori. Oltre a questo, sono state modificate le varie caratteristiche del ciclo di guida. La durata è passata da 20 a 30 minuti, la distanza da 11 a 23,25 chilometri, la velocità media da 34 a 46,5 km/h, la velocità massima da 120 a 131 km/h. Il test ora avviene per il 52% in area urbana e per il 48% in area extra-urbana. Per quanto riguarda la temperatura, le misurazioni vengono effettuate a 23°C e successivamente a 14°C per le emissioni di CO₂. I cambi di marcia, che prima erano predeterminati e fissi, nel Wltp sono determinati in base alle caratteristiche del veicolo. Un'importante aggiunta è rappresentata dal fatto che il nuovo protocollo include sia l'equipaggiamento di serie che tutti gli optional del veicolo permettendo di analizzare il loro impatto e la loro influenza sul consumo di carburante e la produzione di emissioni.

3. VOLKSWAGEN, TRA SCANDALI, INIZIATIVE SOSTENIBILI E SCELTE DI POLITICA ECONOMICA

3.1. UNA STORIA INTRICATA

I primi due capitoli hanno descritto in maniera dettagliata le normative europee ed americane sulle emissioni degli autoveicoli. In questo terzo capitolo, il focus si sposta sul gruppo Volkswagen, forse il più importante produttore automobilistico tedesco. Sto parlando di una realtà che rappresenta la Germania e i sentimenti di un popolo, quello tedesco, di grandi lavoratori. Innanzitutto, è bene conoscere la storia di Volkswagen, una storia fatta di corruzione, lotte di potere e scandali (a partire dall'associazione con Hitler e dall'applicazione delle leggi razziali) che hanno certamente contribuito a creare la disastrosa situazione finanziaria e reputazionale del settembre 2015, contraddistinta dallo scoppio del Dieseldate.

La storia di Volkswagen è strettamente legata alla famiglia Porsche. Il capostipite Ferdinand Porsche, nato nel 1875 in Boemia, dimostrò fin da bambino di avere una grande manualità e una grande passione per l'auto. Basti pensare che solo all'età di vent'anni circa, poco dopo aver iniziato a lavorare presso il gruppo svedese-svizzero ABB, diventò responsabile del settore collaudo dei motori elettrici. Nel corso della sua vita, oltre che all'ABB, Ferdinand lavorò per importanti case automobilistiche come Austro-Daimler, dove progettò le prime auto da corsa che poi guidò in gare ufficiali, Mercedes e Steyr, dove in entrambe assunse il ruolo di direttore tecnico. Più volte venne criticato per la sua disinvoltura dal punto di vista finanziario: era considerato uno spendaccione che per raggiungere gli ambiziosi risultati che si poneva in termini di prestazioni trascurava completamente la sostenibilità finanziaria d'impresa, accumulando debiti su debiti. Nonostante ciò, tutta l'esperienza accumulata lo rese un veterano dell'industria automobilistica e lo portò ad acquisire la fama di grande ingegnere in tutta Europa. Nel 1930, decise di mettersi in proprio aprendo uno studio indipendente di progettazione a Stoccarda e iscrivendolo un anno dopo nel registro tedesco delle imprese con il nome "Dr. Ing. h. c. F. Porsche GmbH".

3.1.1. Il legame con il nazismo

Nel 1933, in Germania salì al potere il partito nazista con Adolf Hitler come suo Führer (guida, condottiero). Ferdinand, pur non avendo mai indossato la camicia bruna ed aver mantenuto sempre

un certo distacco dal nazismo e dalle questioni politiche, aveva un ottimo rapporto con Hitler. C'era sicuramente, oltre allo stesso pensiero riguardo al progresso tecnico, un apprezzamento e una stima reciproca, tanto che dal 1926 cominciarono ad incontrarsi regolarmente. Quando Hitler diventò cancelliere passarono solamente quattro mesi prima che Porsche venne invitato alla cancelleria. Ferdinand, a posteriori, disse che in quegli anni era assolutamente necessario il sostegno di Hitler per mettere in pratica le sue idee. Infatti, fino alla morte del dittatore tedesco avvenuta al tramonto della Seconda Guerra Mondiale egli ricevette soltanto parole di elogio dallo stesso, anche in pubblico. A differenza dei capi dell'industria automobilistica tedesca che avevano sottovalutato la determinazione, le conoscenze e competenze di Porsche, Hitler aveva colto le sue doti innate di brillante progettista. Quando propose alle case automobilistiche tedesche affermate, come Daimler-Benz o Adam Opel del gruppo General Motors, il suo progetto di realizzazione di un'auto popolare, esse rifiutarono ritenendo che già la nuova Opel fosse in grado di soddisfare i desideri del Führer. Così, senza esitare Hitler si rivolse all'amico fidato Ferdinand sapendo di poter contare sulla sua approvazione e di essere comunque in buone mani. Il progetto del Führer era chiaro, ovvero realizzare un'auto del popolo economicamente accessibile a tutti in modo da ridurre il divario sociale tra i cittadini. Queste sono alcune delle sue dichiarazioni in merito, rilasciate subito dopo la sua salita al potere in occasione del Salone dell'Automobile di Berlino del 1933:

“Finché l'automobile resterà privilegio esclusivo della classe benestante, per tutti gli altri milioni di bravi lavoratori sarà amara la sensazione di sentirsi esclusi dalla possibilità di utilizzare questo mezzo di trasporto, che non soltanto potrebbe essere loro utile, ma potrebbe anche essere fonte di felicità e gioia nelle giornate di festa. Dobbiamo togliere all'automobile il carattere di privilegio e il valore di spartiacque che ha assunto tra le fasce sociali!” “Voglio vedere una macchina prodotta in serie che possa essere acquistata da chiunque si possa permettere una motocicletta. Dobbiamo arrivare ad avere un'auto per il popolo”.

Fonte: <https://www.repubblica.it>

Per molti queste frasi suonavano come un modo per farsi propaganda, l'auto era perfetta per conquistare un'ampia fetta di elettori. Probabilmente, fu proprio questo il motivo principale del suo interesse per l'auto. Comunque sia, in poco tempo Hitler diede il via alla costruzione di una fitta rete autostradale che collegasse le principali città tedesche. Nel marzo 1934 Hitler invitò Porsche in un albergo di lusso a Berlino per discutere del progetto. In estate, Porsche ricevette l'incarico di sviluppare il prototipo di “auto del popolo”, un'auto che per essere accessibile a chiunque doveva, secondo il Führer, costare meno di 1000 marchi. Gli altri produttori erano allarmati dall'idea di un

nuovo concorrente sovvenzionato dallo stato e perciò cercarono di assicurarsi che Ferdinand non avrebbe mai raggiunto la produzione, insistendo sul fatto che l'auto non fosse prodotta fino a quando non avesse completato 50000 chilometri (circa 30000 miglia) di prove su strada. Dopo la bocciatura del progetto da parte dell'associazione dei costruttori di automobili tedesca nel luglio 1935 per ragioni legate al prezzo troppo elevato, Ferdinand Porsche decise di chiedere appoggio direttamente a Hitler. Tra il 1935 e il 1936 egli presentò personalmente al dittatore i primi due prototipi (V1 e V2) e nel luglio 1936 il terzo (V3) ricevendo da esso approvazione ed elogi per il suo straordinario talento. Così, il 4 luglio 1936 si decise di creare una fabbrica apposta che avrebbe ospitato "l'auto del popolo". E' la nascita di Volkswagen. Il nome Volkswagen, infatti, significa proprio "vettura popolare". Il Fronte del lavoro tedesco, controllato dai nazisti, prese le redini del progetto nel 1937, dopo aver confiscato le ricchezze dei sindacati per investire una parte nella costruzione della nuova fabbrica Volkswagen. Nello stesso anno, Ferdinand Porsche era andato a Detroit a visitare lo stabilimento della Ford e dopo sei settimane era tornato importando in Germania metodi e dirigenti con radici tedesche, che furono successivamente inseriti nell'organico della nuova fabbrica. La Volkswagen nacque perciò ispirandosi alla Ford. Il sito scelto per il nuovo impianto fu Fallersleben (diventata in seguito Wolfsburg), una piccola cittadina tra Hannover e Berlino. Si trattava di un punto strategico in quanto la linea ferroviaria che di lì passava permetteva di raggiungere entrambe le grandi metropoli e, oltre ad essa, erano presenti collegamenti autostradali e fluviali, come il canale del Mittelland. Inoltre, nelle aree vicine a Fallersleben sorgevano stabilimenti metallurgici che avrebbero potuto offrire a Volkswagen le materie prime necessarie per la produzione. Il 26 maggio 1938 si tenne una grande manifestazione propagandistica, al quale assistettero 50000 spettatori, che durò più di quattro ore e venne trasmessa per intero dalla radio nazionale: un'auto scoperta guidata da Ferry con a bordo Ferdinand e Hitler sfilò davanti a treni speciali che trasportavano migliaia di operai aprendo la strada fino al nuovo cantiere. Non era un'auto qualsiasi, ma il primo Maggiolino Volkswagen. La parola Kafer, cioè "Maggiolino", comparve per la prima volta una settimana dopo in un articolo del New York Times. Il Führer poteva solo essere soddisfatto dopo aver visto la concretizzazione della sua idea di auto del popolo a prezzo contenuto. Sebbene si dica che Ferdinand Porsche abbia sempre mantenuto un certo distacco dal nazismo, non si può negare che l'esistenza di Volkswagen sia proprio dovuta ad esso. Tra l'altro, nel 1937 Porsche si iscrisse al partito di Hitler, altro fatto che testimonia la riconoscenza di Ferdinand nei confronti del Führer nonostante una sua sorta di diffidenza verso il mondo politico. Le prove della vicinanza tra la famiglia Porsche e il nazismo sono sempre state un punto debole della casa automobilistica tedesca.

Hitler era molto ambizioso per la Volkswagen e promise che la fabbrica avrebbe prodotto 1,5 milioni

di veicoli all'anno una volta raggiunta la piena capacità nel 1946. Ascoltando questa promessa, 336000 tedeschi cominciarono obbedientemente a pagare 5 marchi a settimana per ottenere un'auto in futuro. L'invasione della Polonia da parte dell'esercito tedesco nel 1939 sancì l'inizio della Seconda Guerra Mondiale e l'entrata in guerra della Germania. A Volkswagen fu ordinato di concentrarsi sulla produzione bellica. Ferdinand e il suo secondogenito Ferry progettarono veicoli a scopo militare, come la Kübelwagen, una specie di Maggiolino militarizzato, e una prima versione del carro armato Tiger Tank. Le promesse dei nazisti non furono mantenute poiché lo spostamento del focus verso veicoli militari e armamenti portò a trascurare la produzione di veicoli per uso civile, che alla fine della guerra erano solamente 640 e di proprietà dell'élite tedesca. I cittadini che avevano pagato con fatica cinque marchi a settimana per l'intera durata del conflitto videro il loro sogno frantumarsi e quei soldi non vennero loro mai più restituiti. La collaborazione con Hitler portò Ferdinand ad accettare addirittura la brutale applicazione della politica razziale nazista all'interno della fabbrica. Infatti, durante la guerra vennero impiegati prigionieri russi, donne dei paesi occupati ed ebrei dei campi di concentramento (compreso Auschwitz) costantemente denutriti.

Nel 1944 due terzi delle persone in Volkswagen, circa ventimila, erano costrette a lavorare in condizioni deprecabili. Nello stesso anno, prima l'8 aprile e poi il 5 agosto, la fabbrica venne bombardata subendo parecchi danni materiali che accompagnarono la morte di tredici persone, inclusi quattro lavoratori forzati. Intanto, Ferdinand e suo genero Anton Piëch, marito di Louise (primogenita di Ferdinand), che nel frattempo aveva assunto un ruolo da protagonista nella conduzione dello stabilimento, si erano ritirati, ormai rassegnati, nella tenuta di famiglia a Zell am See, in Austria, e da lì cercavano di gestire la fabbrica, anche dopo l'arrivo degli Alleati. Questi tentativi di mantenere il controllo amministrativo anche dall'Austria durarono poco perché Ferdinand, Ferry e Anton furono arrestati. Entro settembre 1945 furono rilasciati e Ferdinand poté tornare in Austria dopo aver trascorso due mesi in un campo di concentramento a nord di Francoforte.

3.1.2. Dopo la guerra

Soltanto due mesi dopo essere stati rilasciati, i tre furono catturati dai militari francesi. A differenza di Ferry rilasciato nel marzo 1946, Ferdinand e Anton furono portati a Parigi, fatti stare negli alloggi della servitù di una villa appartenente a Louis Renault e messi al lavoro per la progettazione di una nuova autovettura Renault. L'obiettivo dei francesi era principalmente quello di estorcere conoscenze, metodi e idee di Ferdinand da utilizzare nell'industria automobilistica francese. Porsche e Piëch furono infine liberati nell'agosto 1947. Per quanto riguarda Volkswagen, nel giugno 1945 le truppe britanniche presero il controllo della fabbrica. Gli inglesi ripararono in fretta gli edifici colpiti

dai bombardamenti e, per dimenticare il passato, ribattezzarono la giovane città dov'era sorta la fabbrica Wolfsburg. A partire da agosto 1945, la supervisione della fabbrica fu assegnata a Ivan Hirst, che divenne quindi il primo amministratore delegato di Volkswagen del dopoguerra. La produzione riprese con difficoltà a dicembre e questa volta l'auto Volkswagen rappresentava il prodotto principale. Ben presto, venne istituita una rete di assistenza e concessionari e già nell'agosto 1947 l'azienda iniziò ad esportare veicoli in altri paesi europei, come i Paesi Bassi. In seguito, Hirst decise che la Volkswagen doveva avere un amministratore delegato tedesco, e così assoldò Heinrich Nordhoff, già gestore di una delle principali fabbriche Opel durante la guerra. Nordhoff entrò in carica il primo gennaio 1948 e con lui fin da subito la Volkswagen continuò a crescere. La produzione più che raddoppiò, arrivando a 2500 auto al mese, e i dipendenti arrivarono a 10000 nel 1949, anno in cui il 15% dei veicoli prodotti a Wolfsburg veniva venduto all'estero. Sempre nel 1949, ad ottobre, gli inglesi cedettero l'amministrazione della Volkswagen al governo tedesco, che delegò il controllo allo stato della Bassa Sassonia, e fino al 1960 l'azienda rimase di proprietà statale. A novembre del 1950, tre mesi prima di morire, Ferdinand Porsche rimise piede per l'ultima volta nella "sua" fabbrica.

Terminata la guerra, Ferdinand e la sua famiglia riuscirono, nonostante le accuse, ad ottenere ciò che desideravano. Oltre a mantenere il controllo sulla licenza per il design Volkswagen, nel 1948 Nordhoff, che aveva un ottimo rapporto con il clan Porsche-Piëch, e Ferdinand negoziarono un contratto (noto come "patto di Bad Reichenhall") in base al quale all'ufficio di progettazione Porsche "Dr. Ing. h. c. F. Porsche GmbH" spettava una royalty dell'1% sui primi 500000 marchi tedeschi di vendite Volkswagen e 1 marco per veicolo in seguito. Lo stesso ufficio di progettazione era poi incaricato di continuare l'attività di ricerca e sviluppo per Volkswagen, che ancora non disponeva di un proprio dipartimento apposito, in cambio di un importo mensile. L'ultimo beneficio concesso alla famiglia, probabilmente il più importante, fu il diritto esclusivo per la vendita di autovetture Volkswagen in Austria. Per parlare di questo è bene fare un passo indietro. Verso la fine del conflitto, mentre i nazisti ordinavano la resistenza, Louise Piëch, moglie di Anton, scorporò le partecipazioni dall'azienda di Stoccarda per trasferirle a una nuova società su suolo austriaco, più precisamente a Gmünd in Kärnten in Carinzia, che venne denominata "Porsche Salzburg". La furba mossa, totalmente legale, di Louise permise all'azienda di non essere classificata tra le proprietà tedesche e conseguentemente di non venir nazionalizzata. Proprio nella nuova sede il clan Porsche custodiva le casse Volkswagen. Il patto di Bad Reichenhall fu fondamentale per la sopravvivenza economica delle famiglie Porsche e Piëch e diede origine alla Porsche Salzburg, una società diretta da Louise e Anton Piëch (almeno fino al 1952 quando Anton morì per arresto cardiaco a soli 57 anni) che si occupava di coordinare l'importazione, la distribuzione e l'assistenza ai clienti Volkswagen in Austria e di

progettare le proprie auto sportive assemblando parti di Volkswagen. In cambio delle molteplici concessioni nei confronti di Porsche, l'accordo stabilì, a favore di Nordhoff, la fine del monopolio di Porsche sullo sviluppo Volkswagen.

Gli anni Cinquanta furono anni di straordinaria crescita sia per Porsche, sia per Volkswagen. Quest'ultima era magistralmente gestita da Heinrich Nordhoff, che incrementò notevolmente la produzione e i salari, costruì impianti all'estero ed esportò il Maggiolino. Tra i paesi che importarono le prime Volkswagen ci furono anche gli Stati Uniti.

3.1.3. Dalla Legge Volkswagen all'ascesa di Ferdinand Piëch

Nello stesso decennio cominciò ad emergere l'idea di una Volkswagen di tutti, non più esclusivamente di proprietà statale. Si tratta di un percorso faticoso verso la nascita di una società per azioni privata che si concluse solamente nel 1960, quando il governo tedesco decise di vendere il 60% di Volkswagen sul mercato azionario sancendo l'entrata in borsa dell'azienda con il nuovo nome "Volkswagen AG". Ma il timore per l'arrivo di nuovi azionisti interessati solo al profitto e non al bene della società portò all'emanazione della cosiddetta "Legge Volkswagen", entrata in vigore il 28 luglio 1960. La suddetta legge limitò i diritti di voto di ogni azionista a un massimo del 20%, indipendentemente dal numero di azioni da esso detenute, in modo che la Repubblica federale e il Land della Bassa Sassonia, possessori del 40% non venduto con una quota del 20% ciascuno, avessero potuto continuare ad esercitare un certo controllo sull'azienda e che nessun investitore esterno avesse potuto contare più di essi. Inoltre, la legge Volkswagen affidò al governo federale e allo stato della Bassa Sassonia 2 seggi ciascuno nel consiglio di sorveglianza di 20 persone, almeno finché fossero rimasti possessori di una quota societaria. Infine, stabilendo che le decisioni di aprire nuove fabbriche o trasferire lavoratori in luoghi diversi avrebbero richiesto il voto dei due terzi del consiglio di sorveglianza, la legge Volkswagen di fatto concesse ai lavoratori, che già avevano metà dei seggi nel consiglio, il potere di veto su tali decisioni. L'ampia partecipazione dei lavoratori era frutto della potenza di IG Metall, il sindacato tedesco che rappresenta l'industria automobilistica al quale già all'epoca era iscritto oltre il 90% dei dipendenti di Volkswagen. In aggiunta al forte tasso di sindacalizzazione, Volkswagen era in debito con i sindacati fin dalla sua fondazione, quando i nazisti sottrassero loro una parte del patrimonio per finanziare la costruzione della fabbrica: una più ampia partecipazione alle decisioni aziendali fu perciò ottenuta anche rinunciando nel dopoguerra alla rivendicazione dei fondi espropriati.

In pratica, la legge Volkswagen determinò l'impossibilità di prendere decisioni senza l'approvazione

dello Stato o del sindacato e questo era discriminante nei confronti di tutti gli altri investitori. I poteri e i diritti di cui godevano i lavoratori in Volkswagen erano nettamente superiori a quelli dei dipendenti di qualsiasi altra azienda, nella quale ciascun investitore con diritto di voto avrebbe sicuramente potuto influire sulle sorti d'azienda. La legge rappresentava una vera e propria restrizione alla libera circolazione dei capitali, e di conseguenza non era in linea con le regole del mercato unico europeo. Inizialmente, però, nessuno si oppose, anche perché i politici tedeschi la difendevano a spada tratta.

Nel frattempo, c'era un figlio di Anton e Louise Piëch che stava crescendo con il forte desiderio di lavorare un giorno nell'industria automobilistica e di continuare il lavoro cominciato dal nonno Ferdinand Porsche. Sto parlando di Ferdinand Piëch, l'uomo che rese grande Volkswagen. Ferdinand nacque nel 1937 e a soli 5 anni visitò la fabbrica di Fallersleben. Ne rimase così affascinato che alla domanda della mamma Louise "cosa vorrai fare da grande?" egli rispose "lavorare in Volkswagen". Aggiunse di voler riparare aeroplani e guidare il treno, sporcandosi le mani come un vero operaio. Naturalmente, dobbiamo pensare che nel 1942, nel bel mezzo della guerra, la produzione di auto era stata sospesa e le attività principali della fabbrica erano quelle appena citate. Inoltre, Piëch era probabilmente troppo giovane per rendersi conto che molti operai, di cui osservava attentamente il lavoro, erano in realtà prigionieri di guerra denutriti. Comunque, fu subito evidente che, oltre al nome, il giovane aveva ereditato dal nonno anche la passione per i motori e le auto. In comune con il nonno, aveva anche l'atteggiamento refrattario nei confronti della politica e preferiva non esprimere pubblicamente le sue convinzioni. Tuttavia, a differenza dei predecessori, almeno riconobbe le atrocità compiute dai nazisti. Dopo essersi diplomato, si iscrisse nel 1959 al corso di ingegneria meccanica presso il Politecnico federale di Zurigo, conosciuto come ETH, una delle migliori università tecniche del mondo. Durante gli studi presso l'ETH, Piëch cominciò già a dimostrare una certa attitudine per la meccanica automobilistica e, come progetto di laurea, prese le estremità anteriore e posteriore da due diversi modelli prebellici realizzati da Austro Daimler e le unì in modo da creare un unico veicolo idoneo alla circolazione.

Nella primavera del 1963 entrò in Porsche come capo dello sviluppo e addetto al programma corse. Questo segnò l'inizio della sua carriera nel settore automobilistico. Egli era un uomo ambizioso e disposto a correre grandi rischi, tanto da investire ingenti somme nella progettazione di auto pur di portare Porsche a vincere gare. Questo comportamento sfacciato e irresponsabile nei confronti del denaro lo fece entrare in contrasto con il resto della famiglia, inquieto a causa dei debiti in aumento che mettevano in pericolo la casa automobilistica. Quello che sembrava inizialmente un semplice disaccordo riguardo la tecnologia dei motori tra Ferdinand e Peter Porsche, uno dei suoi cugini che

era a capo della produzione, degenerò rapidamente in un dibattito esistenziale sul ruolo della famiglia all'interno dell'azienda. Era solo il primo dei numerosi scontri tra il ramo Porsche e il ramo Piëch della famiglia. Nell'autunno del 1970, Ferry Porsche, nel tentativo di risolvere la questione in tranquillità, riunì l'intero clan nella tenuta di famiglia a Zell Am See. Il risultato fu, contrariamente alle aspettative, tutt'altro che positivo poiché i familiari, non riuscendo a trovare un compromesso, presero la dolorosa decisione di abbandonare i loro ruoli all'interno dell'azienda e di affidarla a manager professionisti. Ferdinand Piëch lasciò l'azienda, che al tempo era relativamente piccola, l'anno successivo.

Intanto a Wolfsburg, sotto la guida di Nordhoff, il percorso di crescita della Volkswagen continuava imperterrito. Durante gli anni Sessanta, la Volkswagen, ormai icona di semplicità e affidabilità, fu l'auto di fabbricazione straniera più venduta negli Stati Uniti. La meticolosa attenzione per i dettagli significava per Volkswagen durata più lunga e minor manutenzione rispetto ad altre auto, e fu questo il principale ingrediente del suo successo, anche oltreoceano. Il Maggiolino fu a lungo l'auto più importante e più venduta. La personalità e la centralità dell'auto nella vita quotidiana dell'epoca spinsero addirittura Walt Disney a dedicarle un film, "The Love Bug" del 1969. Per la prima volta nella storia, un'auto assunse il ruolo di protagonista in un film. Il 17 febbraio 1972 la produzione del Maggiolino raggiunse le 15.007.034 auto diventando l'auto più prodotta di sempre davanti alla Model T di Ford, un altro traguardo storico per Volkswagen.

Nel 1964 Volkswagen acquistò dal concorrente Daimler la Auto Union GmbH di Ingolstadt, che nel 1969 diventò Audi. La sede di quest'azienda si trovava a Ingolstadt, una città sul Danubio tra Norimberga e Monaco di Baviera. Nel 1972, Ferdinand, escluso da Porsche, trovò lavoro proprio presso Audi come caporeparto dello sviluppo tecnico con mansioni speciali. All'epoca Audi non era la rinomata casa automobilistica che ora tutti conosciamo. Per questo Ferdinand, dopo essere stato capo dello sviluppo di Porsche per 9 anni, inizialmente ritenne umiliante la sua nuova posizione. Inoltre, i lavoratori in Audi, già diffidenti nei confronti della famiglia Porsche per il suo oscuro passato, non gli riservarono proprio un'accoglienza indimenticabile. Un nipote di Ferdinand Porsche era di nuovo in mezzo a loro. Nonostante questo, poco dopo Piëch si convinse che il lavoro in Audi era un'ottima occasione per dimostrare che il suo successo in Porsche non era dovuto esclusivamente ai legami familiari.

In seguito alla morte di Nordhoff, avvenuta nell'aprile 1968, coloro che assunsero la presidenza di Volkswagen, prima Kurt Lotz nel 1968, poi Rudolf Leiding nel 1971, non riuscirono a stare a lungo

ai vertici. Le loro opinioni erano in attrito con quelle dei dirigenti sindacali e dei rappresentanti dei lavoratori, e ciò fece venire meno il sostegno del consiglio di sorveglianza.

Negli anni Sessanta Volkswagen cercò insistentemente di trovare un successore del Maggiolino, senza però riuscirci. Ciò rappresentava un serio problema per Volkswagen nel caso in cui il Maggiolino fosse diventato più vulnerabile. Infatti, nei primi anni Settanta le vendite del Maggiolino cominciarono lentamente a diminuire e Volkswagen inizialmente ne risentì. Per rimediare a questa situazione, venne introdotta nel 1973 la berlina Passat e nel 1974 la sportiva Scirocco, ma anch'esse non si dimostrarono all'altezza del Maggiolino. Proprio il 1974 fu l'anno della svolta perché Volkswagen lanciò sul mercato anche la Golf, un'auto progettata dall'ingegnere italiano Giorgetto Giugiaro in grado di conquistare rapidamente gli occhi del pubblico. Nonostante la progettazione della Golf fu opera di un italiano, la collaborazione tra Volkswagen e Porsche portò comunque i suoi benefici, insegnando ad entrambe che era possibile condividere molti componenti nella costruzione dei modelli pur mantenendo le loro distinte identità di marca, tanto all'acquirente inconsapevole questo non interessava.

Nel 1975, anno in cui Toni Schmücker divenne capo del gruppo VW, Ferdinand Piëch entrò nel consiglio di gestione Audi come capo dello sviluppo. In qualità di capo dello sviluppo di Audi, Piëch fu successivamente ricordato per aver introdotto la trazione integrale (4 x 4) sulle berline della casa automobilistica di Ingolstadt, migliorando la loro maneggevolezza e trazione. Nel frattempo, Piëch stava lavorando, alle spalle dei suoi superiori in Volkswagen, ad un'innovazione tecnologica, di cui fu poi veramente orgoglioso, che avrebbe stravolto il futuro del settore automobilistico e della Volkswagen stessa: i motori diesel per le autovetture. Nonostante il diesel presentasse numerose problematiche, soprattutto a discapito della salute umana, Piëch rimase per il resto della carriera un suo convinto sostenitore.

Intanto, Volkswagen continuava a crescere e nel 1982 era il quinto produttore automobilistico d'Europa. Fu in quell'anno che Carl Hahn, ex assistente di Heinrich Nordhoff, successe a Toni Schmücker alla presidenza di Volkswagen. A differenza di Schmücker, che non venne ricordato per aver apportato significativi cambiamenti, Carl Hahn guidò egregiamente la società dal 1982 al 1993 aumentando la produzione da 2 a 3.5 milioni di vetture, aprendo nuovi stabilimenti in Europa e Asia, portando a termine importanti operazioni di respiro internazionale. Nel 1985, dopo la rottura dei legami tra SEAT e FIAT, Volkswagen acquisì SEAT, casa automobilistica spagnola di proprietà statale con la quale aveva già collaborato. Un'altra rilevante acquisizione fu quella della Skoda dal

governo ceco, dopo che la caduta del comunismo, e quindi della cortina di ferro, aveva riaperto i rapporti tra Europa occidentale ed orientale. Durante il mandato di Hahn il fatturato di VW più che raddoppiò, ma ciò non fu sufficiente per ritenere soddisfacenti i risultati economici sui quali gravavano gli elevati costi di produzione e sviluppo, oltre agli alti costi del lavoro. In aggiunta alle spese ingenti, Volkswagen si trovò a dover affrontare il problema del mercato nord americano, nel quale non riuscì a mantenere una posizione centrale a causa della competizione agguerrita delle nuove entranti case automobilistiche asiatiche, in particolare la multinazionale giapponese Toyota Motor Corporation. L'arrivo delle società asiatiche portò ad un significativo calo delle vendite per Volkswagen, che nel 1988 si trovò costretta a chiudere l'impianto di assemblaggio di Westmoreland, in Pennsylvania. Nel 1992, il profitto complessivo della Volkswagen scese appena al di sopra del break even point e si pensò che l'anno seguente la società avrebbe potuto registrare grosse perdite o per alcuni, addirittura, fallire. Chiaro a tutti fu che il mandato di Hahn era prossimo alla conclusione.

Quasi un decennio prima, nel 1983, Ferdinand Piëch era diventato amministratore delegato di Audi. Da amministratore delegato aveva continuato a perseguire lo sviluppo del diesel e al Salone di Francoforte del settembre 1989, poche settimane prima della caduta del muro di Berlino, Audi aveva presentato la berlina Audi 100, il suo primo modello TDI. TDI (Turbocharged Direct Injection) è una denominazione commerciale utilizzata da Volkswagen e Audi per indicare i loro motori diesel ad iniezione diretta, sistemi in grado di ridurre notevolmente i consumi grazie ad un iniettore di carburante che poteva controllare con maggiore precisione i tempi e il volume del carburante erogato ai cilindri, ad un turbocompressore che garantiva una migliore erogazione di aria al cilindro e ad un sistema di controllo elettronico del motore, che si basava sui progressi della tecnologia informatica. L'azione di questi tre componenti combinati permetteva di adattare la miscela combustibile di aria e carburante a qualsiasi "richiesta" venisse fatta al motore, in modo da ottenere il miglior risultato possibile (quindi il massimo risparmio di carburante e l'eliminazione del fumo nero che fuoriusciva dal tubo di scarico) con l'auto al minimo, in salita o in autostrada. Nonostante il TDI e altre innovazioni, come la già citata trazione integrale, Audi aveva un misero margine di profitto pari al 2% e non era ancora l'azienda che oggi tutti conosciamo. In termini di efficienza produttiva, era rimasta indietro rispetto ai concorrenti giapponesi che presentavano costi nettamente inferiori, soprattutto in riferimento alla manodopera. Infatti, Audi aveva troppi lavoratori e per sopravvivere era chiamata ad allineare i suoi costi a quelli della Toyota. Piëch, che, come suo nonno, guardava sempre e solo alla performance, non esitò a licenziare i cattivi manager, giustificandosi affermando che era meglio far fuori un dirigente incompetente che lasciare che quella persona mettesse in pericolo l'operato di lavoratori innocenti della catena di montaggio. Alla fine, però, persero il lavoro ben 4000

persone, e non erano solo cattivi manager. Nonostante il suo atteggiamento insensibile, Piëch in seguito disse che non avrebbe mai potuto dimenticare i piangenti familiari dei lavoratori Audi che si radunavano fuori dalla porta di casa sua; forse aveva anche lui un po' di cuore. Si trattò, infatti, dell'unico licenziamento di massa a cui egli ricorse durante la sua lunga carriera.

La promozione ad amministratore delegato di Audi rese Piëch un candidato privilegiato per diventare amministratore delegato di Volkswagen. Carl Hahn, colui che aveva stabilito Volkswagen in Cina e acquisito SEAT e Skoda, non era più in grado di guidare un'azienda afflitta dalle stesse gravi problematiche che avevano colpito Audi, ma che in Audi erano state risolte in parte attraverso il licenziamento di massa deciso da Piëch. Per Hahn, la difficoltà nella gestione era dovuta anche al fatto che Volkswagen non disponeva di sistemi di allerta precoce che garantissero alla direzione di venire a conoscenza di problemi gravi prima che fosse troppo tardi per risolverli. Questo aspetto, purtroppo, non migliorò negli anni successivi e, come vedremo più avanti, fu uno dei fattori principali dello scoppio del Dieseldate. Così, arrivò l'ora per Piëch di assumere la direzione dell'azienda che suo nonno aveva fondato. C'erano varie ragioni per considerarlo l'uomo migliore per sostituire Hahn alla presidenza di Volkswagen. In primis, aveva già dimostrato grande tenacia nel voler tagliare i costi in Audi risolvendo, anche se in maniera spietata, una situazione similmente drammatica. Dopodiché, era sempre stato un ingegnere con l'ossessione per le automobili, la produzione e la sperimentazione tanto da aver portato in Audi un'eccellenza tecnica che i modelli Volkswagen non avevano mai conosciuto. Insomma, era l'unico che avrebbe potuto salvare Volkswagen dal baratro.

3.1.4. Il dominio di Ferdinand Piëch

Il 1° gennaio 1993 Piëch entrò ufficialmente in carica come amministratore delegato di Volkswagen. Nel suo primo anno, le vendite crollarono del 10% e la società registrò una perdita di 1,9 miliardi di marchi (1,2 miliardi di dollari). Tra gli esportatori negli Stati Uniti, Volkswagen era scivolata ad un umiliante quindicesimo posto. Fu sicuramente uno dei punti più bassi nella storia dell'azienda, ma Piëch, positivo, ambizioso e sicuro di sé, vide nella crisi un'opportunità per ripartire imparando dagli errori e per farsi un nome. Era pienamente consapevole del fatto che il potenziale di gloria è maggiore in un'azienda che ha bisogno di una svolta, e che per entrare di diritto nell'olimpo dei top manager mondiali avrebbe dovuto compiere un'impresa straordinaria, fare qualcosa che gli permettesse di essere ricordato da tutti per l'eternità. Ripartire Volkswagen dove merita di stare, tra i più grandi produttori mondiali di automobili, rappresentava la sfida perfetta per realizzare i propri sogni. Per cominciare, il nuovo CEO del colosso tedesco, grande ammiratore dei giapponesi, iniziò a copiare i loro metodi di produzione, più o meno come decenni prima suo nonno Ferdinand Porsche aveva

copiato i metodi di Ford per applicarli all'appena emergente fabbrica di Wolfsburg. Una forte spinta all'efficienza fu poi data dalla decisione di Piëch di intensificare la condivisione tra diversi veicoli, una condivisione spesso invisibile ai clienti. Si trattava della cosiddetta "strategia della piattaforma", basata sull'utilizzo delle medesime parti tra il maggior numero possibile di veicoli. Se da un lato la strategia offriva enormi vantaggi in termini di risparmio ed efficienza, massimizzando le economie di scala, dall'altro comportava il grosso rischio di dover resettare o modificare l'intera produzione nel caso in cui si fosse verificato un problema con un componente condiviso. Infatti, il componente difettoso avrebbe portato qualsiasi veicolo di esso provvisto a dover essere riparato o riprogettato. Nel corso degli anni '90, Volkswagen utilizzò un'unica piattaforma per la Golf, la station wagon compatta Audi A3, la berlina Skoda Octavia e la coupé sportiva Audi TT, e nel 1997 iniziò a produrre il New Beetle, l'erede del Maggiolino, sulla stessa piattaforma della Golf. Piëch prese un'altra decisione fondamentale per il futuro della società, ossia quella di ravvivare e rinnovare la linea dei prodotti che ormai era diventata noiosa e ripetitiva. L'obiettivo era quello di dare alle Volkswagen qualcosa che le distinguesse in un mercato europeo affollato di marchi che vendevano ad acquirenti della classe media. Piëch riuscì a trasmettere una nuova idea di auto del popolo, un'auto che fosse accessibile alle masse, con caratteristiche di auto di lusso e in grado di garantire eccellenti prestazioni e maneggevolezza. La versione GTI della Golf, un modello sportivo a soli 19000 dollari, era l'esempio perfetto di ciò che intendeva Piëch. L'amministratore delegato di Volkswagen non si accontentò di questo, ma, consapevole di come le crisi petrolifere avevano devastato l'industria automobilistica in passato, puntò a superare i limiti tecnici, e ci riuscì. Nel 1998, Volkswagen introdusse sul mercato una nuova utilitaria, la Lupo, di cui la versione TDI poteva percorrere 100 chilometri con soli tre litri di carburante, o 78 miglia per gallone. Fu la prima auto di produzione di massa nella storia a poterlo fare. Per quanto riguarda il bilancio societario, nel 1994 si tornò sopra al punto di pareggio e nel 1997 l'utile raggiunse nuovamente il miliardo di marchi tedeschi (650 milioni di dollari). Le vendite, invece, crebbero del 55% nel 1998 negli Stati Uniti, grazie soprattutto al New Beetle, e in Canada, Messico e negli stessi Stati Uniti raggiunsero complessivamente le 382000 unità, il miglior risultato dal 1974.

In Volkswagen non ci furono licenziamenti di massa. Piëch si era promesso che ciò che era successo in Audi non si sarebbe mai più ripetuto. A parte questo, il consiglio di sorveglianza di Volkswagen era controllato, oltre che dallo stato della Bassa Sassonia, da una coalizione di leader sindacali che non avrebbero mai permesso un gesto simile a Wolfsburg. In Volkswagen, a differenza di qualsiasi altra azienda, i dipendenti avevano così tanto potere che ogni decisione doveva ricevere il loro consenso per essere attuata ed erano loro che alla fine decidevano, ad esempio, chi doveva essere

l'amministratore delegato. Una soluzione per far fronte all'elevato costo del lavoro si trovò comunque: in accordo con i dipendenti, Hartz, il nuovo capo del personale assunto da Piëch, ridusse la retribuzione a \$ 2025 al mese e la settimana lavorativa a 4 giorni, quindi a 28,8 ore invece di 36.

I primi anni di Piëch al potere furono caratterizzati da uno scandalo che portò Volkswagen in tribunale. All'epoca, Opel era, in Germania, il rivale per eccellenza di Volkswagen. Piëch, che ha sempre sognato in grande, non si accontentava di avere la leadership di mercato ma puntava ad ottenere il dominio assoluto sbarazzandosi del concorrente e fregandosene delle conseguenze a cui sarebbe andato incontro. Tra la fine del 1992 e i primi mesi del 1993, Piëch iniziò a corteggiare segretamente José Ignacio López de Arriortúa, il principale responsabile degli acquisti di General Motors. Volkswagen desiderava ridurre il costo dei suoi componenti e López era famoso nel settore per la sua capacità di contrattare i prezzi dei fornitori. Piëch corteggiò López per diversi mesi e il 16 marzo 1993 egli annunciò la sua decisione di passare alla Volkswagen, insieme a sette membri del suo team in General Motors. Ovviamente, GM non la prese bene e accusò López di aver portato via numerose scatole piene di documenti contenenti segreti commerciali, elenchi di accordi con fornitori di componenti in tutto il mondo, prezzi, termini contrattuali e programmi di consegna. Piëch negò le affermazioni di GM, dicendo di non aver mai incoraggiato López a prendere documenti. Le prove dello spionaggio industriale erano così solide che i pubblici ministeri tedeschi e il Dipartimento di giustizia degli Stati Uniti iniziarono le indagini penali. La battaglia giudiziaria tra GM e Volkswagen si trascinò per anni e nel gennaio 1997 le due società trovarono finalmente un accordo: Volkswagen dovette pagare a GM 100 milioni di dollari e accettare di acquistare componenti da Delphi, una sussidiaria di GM, per un miliardo di dollari; López fu costretto a dimettersi da Volkswagen e a donare circa \$ 190000 in beneficenza. L'accordo fu uno dei più grandi casi di spionaggio aziendale mai registrati. Si pensava che questo caso avrebbe dovuto servire a Volkswagen almeno come avvertimento del costo di metodi aziendali eccessivamente aggressivi, e invece il colosso tedesco non fece nulla per impedire una ripetizione di quanto accaduto. Non furono esaminate le misure di controllo esistenti per proteggere l'azienda da illeciti dei suoi dirigenti e, nonostante la crescente necessità di stabilire standard aziendali, non venne emanata alcuna linea guida chiara su quali limiti etici i dipendenti Volkswagen avrebbero dovuto osservare mentre perseguivano le ambizioni societarie. Come vedremo, questa mancanza di organizzazione e di controllo perdurerà nel tempo e sarà una delle cause del Dieseldate.

Nonostante le ingenti spese che lo scandalo provocò, Volkswagen aveva ricominciato a crescere. Nel 1998, il gruppo acquisì la casa automobilistica britannica Bentley, la casa automobilistica italiana

Lamborghini e il marchio di lusso Bugatti, espandendosi ulteriormente. Piëch dimostrò al mondo che intendeva fare sul serio e che la sua passione sfrenata per le auto di lusso e da corsa non era mai sfumata con il passare del tempo. Bentley, Lamborghini e Bugatti erano la prova che l'azienda che aveva costruito una delle auto più pratiche della storia, il Maggiolino, aveva anche il know-how ingegneristico e l'ambizione di costruire alcuni dei veicoli più potenti ed esagerati per mettersi in viaggio. Nei primi anni del nuovo millennio vennero progettate sotto la proprietà di Volkswagen una nuova versione della berlina Arnage e la coupé a 2 porte Continental GT della Bentley, la Lamborghini Gallardo e la Bugatti Veyron. Nel 2000, invece, uscì il nuovo SUV di Volkswagen, chiamato Touareg, frutto della collaborazione con Porsche.

Piëch dominava incontrastato all'interno di Volkswagen. Si potrebbe definire il suo stile autoritario o, addirittura, dittatoriale. Uno stagista che lavorò a Wolfsburg verso la fine degli anni '90 affermò in seguito che "VW era come la Corea del Nord senza campi di lavoro, in cui bisognava solo obbedire agli ordini senza poter esprimere la propria opinione". Il pericolo, come detto anche in precedenza, erano i pochi controlli sulle decisioni di Piëch dovuti alla presa di ferro che lo stesso ingegnere esercitava su VW.

3.1.5. La corruzione e l'amara fine del mandato di Pischetsrieder

Nel 2002, Piëch, ormai sessantacinquenne, decise di dimettersi dalla carica di amministratore delegato e assunse la presidenza del consiglio di sorveglianza di Volkswagen. Al suo posto, lo stesso Piëch nominò Bernd Pischetsrieder, ex amministratore delegato di BMW. Pischetsrieder cercò di rilassare il modo di fare le cose dall'alto verso il basso che vigeva in Volkswagen e di convincere i dipendenti ad assumersi maggiori responsabilità ed iniziative. Ma era alle porte un nuovo scandalo che avrebbe portato alla caduta di Hartz, il capo del personale che Piëch aveva scelto e del quale si fidava ciecamente. Nei primi anni Duemila Hartz cominciò a frequentare un club di Praga noto come K5 Relax Club, in cui si diceva che i presenti potessero avvalersi dei servizi di una donna brasiliana che giaceva su un tavolo coperta di nient'altro che frutta. Tra i visitatori abituali del club c'era Helmuth Schuster, il capo del personale della Skoda con cui Hartz aveva un ottimo rapporto. Nel giugno 2005, sui giornali tedeschi apparirono rapporti secondo cui Schuster era stato licenziato da Skoda. I dettagli sui motivi della sua partenza iniziarono presto a trapelare. Secondo le accuse penali successivamente presentate contro di lui, aveva portato con sé funzionari sindacali e rappresentanti del consiglio dei lavoratori al K5 Relax e ad altri club del sesso addebitando alla Volkswagen il costo. I lussuria tour, come venivano chiamate queste uscite all'insegna del divertimento, erano un modo per mantenere felici i leader sindacali di Volkswagen e, dal punto di vista dei dirigenti, una malsana

scorciatoia per accaparrarsi la simpatia, il supporto e i favoritismi degli stessi rappresentanti dei lavoratori. Presto emersero prove che coinvolgevano Hartz e Klaus Volkert, capo del consiglio dei lavoratori Volkswagen e uno dei leader sindacali più potenti della Germania. Volkert fu accusato di aver ricevuto milioni di euro in “bonus speciali” dalla Volkswagen e Hartz di aver autorizzato pagamenti all’amante brasiliana di Volkert per fare viaggi regolari in Germania per appuntamenti. Anche Klaus-Joachim Gebauer, incaricato dei rapporti con il consiglio dei lavoratori, fu coinvolto nello scandalo. Secondo una successiva testimonianza del tribunale, Gebauer aveva il controllo su un fondo nero utilizzato per pagare le visite al bordello e per fornire prostitute ai funzionari sindacali durante i viaggi fuori Wolfsburg. Aveva poi un’amante che, pur non svolgendo alcun lavoro in azienda, fu messa sul libro paga della Skoda, guadagnando 50000 euro in venti mesi. Sempre nel giugno 2005, Volkert si dimise, mentre a luglio fu il turno di Hartz, che in tribunale ammise di aver trasferito denaro a Volkert dal 1995 al 2004 e per questo venne condannato a due anni con sospensione della pena e assoggettato al pagamento di una multa salata. Volkert, invece, subì una punizione molto più grave, ossia una pena detentiva di 2 anni e 9 mesi. In seguito, Pischetsrieder ordinò un’indagine approfondita sulle accuse e assunse la società di contabilità KPMG per condurre un’indagine interna. I revisori contabili trovarono prove che parte del denaro era affluita in conti privati controllati da Schuster e Gebauer per aprire una nuova fabbrica in India, e prove che i due uomini possedevano segretamente aziende che vendevano servizi alla Volkswagen, inclusa una società che avrebbe dovuto creare una rete di vendita VW e Skoda in Angola. Inoltre, si scoprì che Gebauer si era pagato dei voucher interni per un valore di € 939000 (1,1 milioni di dollari) nei cinque anni precedenti per scopi che includevano viaggi, gioielli e visite ai bar, e che l’amante brasiliana di Volkert aveva ricevuto € 635000 (\$ 760000). Infine, si ipotizzò che anche Piëch rientrasse tra i colpevoli di corruzione, anche se Hartz continuò ad insistere sul fatto che l’ex amministratore delegato fosse completamente ignaro dell’illecito. L’assenza di documenti che incriminassero Piëch lo esentò da qualsiasi condanna. Fortunatamente, lo scandalo non ebbe alcun effetto sulle vendite perché a nessuno effettivamente importava cosa facessero i dirigenti Volkswagen nel loro tempo libero, a condizione che producessero buone auto, ma il danno finanziario per Volkswagen fu comunque valutato intorno ai 5 milioni di euro (6 milioni di dollari). Sicuramente, ancora una volta era stata messa in evidenza una dolorosa mancanza di supervisione finanziaria ed etica in Volkswagen, un vero e proprio difetto della cultura che regnava in azienda.

Dopo lo scandalo, Pischetsrieder annunciò che Volkswagen sarebbe diventata più trasparente sia internamente che esternamente. Egli riconobbe che, rispetto a BMW e Daimler, era più indietro nei suoi controlli interni e tentò di sfruttare lo scandalo della prostituzione come un’opportunità per

introdurre delle riforme. Tuttavia, prima che potesse completare l'opera entrò in attrito con Piëch, che sembrava sentirsi minacciato dalla crescente indipendenza di Pischetsrieder e dai suoi sforzi per rendere la cultura aziendale meno autoritaria. Lo stesso Pischetsrieder, tra l'altro, era già stato in contrasto con Piëch quando, a causa della scarsa domanda, aveva annullato le vendite negli Stati Uniti del Phaeton, una berlina di lusso presentata nel 2002 che al nipote di Ferdinand Porsche stava molto a cuore. Inoltre, assieme a Wolfgang Bernhard, un ex dirigente Daimler, si era fatto nemici anche i dirigenti sindacali cercando di tagliare ventimila posti di lavoro in Germania vendendo filiali. Bernhard ebbe persino il coraggio di affrontare direttamente i lavoratori cercando di chiudere una delle fabbriche improduttive di Volkswagen. Il contratto quinquennale di Pischetsrieder scade nel 2007 e i rappresentanti dei dipendenti, ovviamente, non gli rinnovarono la fiducia. Dal canto suo, Piëch non fece nulla per difendere il suo successore che qualche tempo prima aveva scelto con cura. Pischetsrieder e Bernhard lasciarono l'azienda entro la fine dell'anno. Piëch si dimostrò più potente che mai sbarazzandosi, con il sostegno dei lavoratori, di un amministratore delegato che lo aveva sfidato. D'altra parte, però, Volkswagen aveva perso un dirigente che avrebbe potuto rafforzare i controlli interni, stabilire uno standard più elevato di comportamento etico e creare un'atmosfera favorevole a mettere i dipendenti nelle condizioni di sentirsi a proprio agio ed esprimere liberamente le proprie opinioni. Forse la storia dell'azienda sarebbe potuta andare diversamente e, addirittura, il Dieseldate avrebbe potuto essere evitato se Pischetsrieder fosse rimasto al potere. Tutto ciò che di lui rimase furono i difensori civici, assunti da Volkswagen su sua esplicita richiesta, ai quali i dipendenti avrebbero potuto segnalare eventuali problemi, ma purtroppo, come avrebbero evidenziato gli eventi successivi, essi non furono sufficienti per prevenire illeciti.

3.1.6. Martin Winterkorn

Dopo Pischetsrieder, il consiglio di sorveglianza nominò come nuovo amministratore delegato Martin Winterkorn, che fino a quel momento era stato presidente del consiglio di amministrazione di Audi. Winterkorn ripristinò lo stile di gestione dall'alto verso il basso, tipico di Piëch, che Pischetsrieder aveva cercato di eliminare. Ai tempi, Volkswagen era la terza casa automobilistica più grande del mondo dietro a General Motors e Toyota. Il piano di Winterkorn era quello di portare Volkswagen in cima alla classifica entro un decennio spingendo le vendite di auto e camion a oltre dieci milioni di unità. La Volkswagen aveva già iniziato a vendere nel 2007 piccole auto alimentate da motori diesel, tra le quali la Jetta e tre nuove versioni della Golf. Infatti, il diesel era al centro del piano e servendosi di esso Winterkorn pensava di espandersi nuovamente sul mercato statunitense, oltre che dominare quello europeo. La sua idea era che il diesel sarebbe stato un ottimo modo per distinguersi dalla Toyota negli Stati Uniti: la Volkswagen TDI offriva un risparmio di carburante quasi pari a quello

della Toyota Prius e nessun altro era in grado di ottenere questo risultato oltreoceano. Le iniziative statunitensi funzionarono dato che entro il 2012 le vendite totali, compresi i modelli a benzina, raddoppiarono raggiungendo le 400000 auto, il miglior risultato dall'inizio degli anni '70. Per quanto riguarda i camion, Volkswagen acquisì nel 2008 il produttore svedese Scania e nel 2011 il produttore tedesco MAN. Nel 2012 il gruppo si espanse ancora acquisendo Porsche. Grazie all'annullamento della Legge Volkswagen da parte della Corte di giustizia europea nell'ottobre 2007, le famiglie Porsche e Piëch, proprietarie dell'azienda di Stoccarda, poterono uscire dall'accordo con più del 50% delle azioni Volkswagen con diritto di voto. Sempre nel 2012, il gruppo decise di entrare nel mercato motociclistico acquisendo la casa italiana Ducati.

Sotto la guida di Winterkorn, il colosso tedesco continuò a crescere. Nel 2015, però, prima dello scoppio del Dieselgate, un evento inaspettato fece puntare nuovamente tutti i riflettori su Volkswagen e il protagonista, ovviamente, fu ancora una volta l'ex amministratore delegato Ferdinand Piëch. Ad aprile, egli rilasciò per la rivista tedesca Der Spiegel una dichiarazione che lasciò tutti impietriti: "Mi sono allontanato da Winterkorn". Ci fu anche chi vociferava che Piëch avesse già chiesto a Matthias Müller, all'epoca CEO di Porsche, di venire a Wolfsburg per assumere lo stesso incarico in Volkswagen. Coloro che conoscevano sia Piëch sia Winterkorn sapevano benissimo che il rapporto tra i due era sempre stato idilliaco, fin dai primi anni '80 quando si trovarono a lavorare assieme in Audi, e che Winterkorn considerava Piëch il suo mentore o, addirittura, il suo padre surrogato. L'incredulità della gente era più che giustificata e ancora oggi non si è riusciti a trovare una spiegazione pienamente convincente del gesto di Piëch. Si pensò principalmente ai tre motivi di seguito presentati. Il primo era che la crescente indipendenza di Winterkorn rappresentasse una minaccia al suo dominio e che, come suo successore alla presidenza del consiglio di sorveglianza, Piëch non volesse Winterkorn ma sua moglie Ursula, che aveva fatto entrare nel consiglio nel 2012. Il secondo riguardava il Dieselgate, che doveva ancora manifestarsi: la teoria era che Piëch, dopo aver previsto le turbolenze che il problema delle emissioni avrebbe causato, avesse escogitato una scusa per uscire. Le dimissioni gli avrebbero permesso di togliersi da qualsiasi responsabilità legata alla frode e alla gestione della crisi. Infine, la terza ragione, che è anche la più plausibile, era che Piëch credesse che Winterkorn non stesse facendo un ottimo lavoro negli Stati Uniti, nonostante l'importante investimento nello stabilimento di Chattanooga, in Tennessee, e la spinta del diesel pulito. In effetti, Volkswagen era lontana dal suo obiettivo di vendere un milione di auto nel Paese a stelle e strisce, e la sua quota nel mercato americano era solo del 2% e in calo. Ci sarebbe anche una quarta ipotesi, meno diffusa delle precedenti, che riterrebbe Piëch geloso del rapporto d'amicizia che si era creato tra Winterkorn e Wolfgang Porsche, il cugino membro del consiglio di sorveglianza con

cui Piëch non era mai andato d'accordo. Qualunque sia la vera motivazione, i membri del consiglio di sorveglianza erano infastiditi dal fatto che Piëch stesse cercando di cacciare Winterkorn senza consultarli. Lo stato della Bassa Sassonia e il consiglio dei lavoratori Volkswagen appoggiarono Winterkorn definendolo "il manager automobilistico di maggior successo" e affermando che il suo contratto avrebbe dovuto essere prorogato. Piëch si rese presto conto che il suo tentativo di cacciare Winterkorn sarebbe fallito e il 25 aprile, meno di due settimane dopo aver provocato la polemica, diede le sue dimissioni al consiglio di sorveglianza, assieme alla moglie Ursula. Al suo posto venne eletto presidente ad interim Berthold Huber, ex presidente di IG Metall.

Per ironia della sorte, l'uscita di Piëch avvenne solo poche settimane prima che Volkswagen raggiungesse l'obiettivo di diventare la più grande casa automobilistica del mondo. Infatti, i dati del secondo trimestre del 2015, pubblicati a luglio, mostrarono che aveva superato Toyota per numero di auto vendute.

3.2. L'IMPEGNO SOCIALE ED AMBIENTALE

Le tematiche sociali ed ambientali hanno un'importanza notevole fin dagli anni '70, ma è dall'alba del nuovo millennio che, con il cambiamento di mentalità che ha caratterizzato la società moderna, anche le aziende hanno dovuto fare quel passo in più verso la sostenibilità. Consumatori più consapevoli hanno richiesto una comunicazione più trasparente e più vicina alle loro esigenze.

Volkswagen parlò per la prima volta del suo impegno ambientale e sociale nel suo report annuale del 2002. I due report precedenti contenevano informazioni relative al posizionamento dell'azienda negli indici di sostenibilità internazionali, ma niente di più. A partire dalla relazione del 2002, invece, il gruppo comunicò apertamente il suo pensiero, che resiste ancora oggi, riguardo sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa. Al Vertice Mondiale di Johannesburg, in Sudafrica, nel 2002, Volkswagen rilasciò una dichiarazione sull'iniziativa Global Compact delle Nazioni Unite, un'iniziativa nata per incoraggiare le aziende di tutto il mondo ad adottare politiche sostenibili, nel rispetto della responsabilità sociale d'impresa, e per rendere pubblici i risultati delle azioni intraprese. In questa occasione, Volkswagen illustrò il proprio modello di società sostenibile affermando che si rispecchia molto nei principi del Global Compact. Secondo Volkswagen, l'uomo è al centro di tutte le attività aziendali, non l'auto. Lo sviluppo tecnologico ha un ruolo fondamentale per un'azienda che fa della tecnologia uno dei suoi tratti distintivi, ma è proprio il capitale umano che permette a Volkswagen di innovarsi, competere e apportare nuove idee a livello manageriale, produttivo e ingegneristico. L'azienda considera ugualmente importanti tutti gli stakeholders aziendali. Per quanto

riguarda il cliente/consumatore, è necessario uno sviluppo di prodotti ad esso orientati, in grado di soddisfare pienamente tutte le sue richieste (già nei primi anni 2000 la multinazionale tedesca parlava di customizzazione). Inoltre, in merito alla sostenibilità in generale, Volkswagen ritiene che sia un concetto che non possa stare all'interno dei confini nazionali, ma che debba essere applicato sul contesto internazionale. Sempre nel 2002, Volkswagen fondò, assieme ad altre case automobilistiche, l'UNEP Mobility Forum (il forum relativo al programma ambientale delle Nazioni Unite) e aprì a Wolfsburg la propria università, chiamata AutoUni, che offriva e tuttora offre corsi sulla sostenibilità e sulla salute umana.

Nel report del 2003, Volkswagen dichiarò che la sua politica aziendale a lungo termine è in linea con l'obiettivo principale dello sviluppo sostenibile di soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la capacità delle generazioni future di farlo. Volkswagen affermò anche di credere che la sostenibilità potesse garantire e rafforzare la competitività globale, dato che il successo economico a lungo termine si basa sull'integrazione tra obiettivi sociali ed ambientali. Nel 2003, inoltre, stipulò una partnership con altri costruttori di automobili per il recupero e l'uso di tipologie di carburante alternative, come il SunDiesel, ricavato dal legno, e il Synfuel, ovvero il combustibile sintetico. Lo scopo di questa partnership era quello di ridurre in misura sostanziale le emissioni di anidride carbonica (le auto emanano sia monossido di carbonio, sia anidride carbonica ma i due gas sono diversi e il monossido di carbonio è più pericoloso).

Nel 2004, grazie all'investimento sostenibile nel programma di miglioramento delle prestazioni ForMotion, Volkswagen riuscì ad aumentare gli utili di 1.6 miliardi di euro.

Il 2005 fu un anno molto ricco per il gruppo automobilistico tedesco dal punto di vista delle iniziative green. Innanzitutto, venne pubblicato il primo report/bilancio sulla sostenibilità. Questo dimostrò la sua chiara intenzione di diventare più trasparente nel rapporto con gli stakeholders, e in particolare con i consumatori. Dopodiché, Volkswagen tenne numerose conferenze sulla salvaguardia dell'ambiente in Cina, Brasile ed Argentina, con il fine di migliorare le misure di protezione adottate nei vari impianti, aumentare la consapevolezza dei dipendenti sull'importanza del tema, trasferire il necessario know-how e concordare obiettivi per il futuro. Il messaggio che Volkswagen voleva trasmettere attraverso questi incontri, ed è lo stesso che è contenuto nel report annuale, era che l'innovazione e la trasparenza nelle comunicazioni rappresentano le chiavi per un successo sostenibile, permettendo di garantire posti sicuri ai propri lavoratori e soddisfare a pieno i desideri della clientela.

Oltre alla collaborazione avviata già nel 1999 con SiCon GmbH per il riciclo di veicoli a fine vita, nel 2006 Volkswagen iniziò a cooperare con l'Università Tecnica di Braunschweig, in Germania, per un ulteriore sviluppo dei biocarburanti. A metà anno, il gruppo entrò a far parte del CEP (Clean Energy Partnership), un progetto globale che punta alla mobilità a emissioni zero testando l'idoneità dell'idrogeno come combustibile di uso quotidiano. A giugno, Volkswagen fu premiata dalla Commissione Europea, come azienda europea più sostenibile, per la collaborazione con SiCon.

Quelle del 2008 e del 2009 furono annate premianti dal punto di vista della sostenibilità. Nel 2008, sotto il patrocinio del Presidente della Repubblica Federale tedesca, Volkswagen ricevette il premio come brand più sostenibile di Germania. Nel 2009, invece, la rivista inglese Engine Technology International le assegnò il premio per il motore più ecologico dell'anno.

Nel 2010, con l'obiettivo di una mobilità rispettosa dell'ambiente in tutte le attività del gruppo, Volkswagen inaugurò la propria politica Think Blue. Fu proprio da qui che cominciò, puntando sul diesel, la vera spinta al marketing ecologico, principalmente negli Stati Uniti dove posizionare Volkswagen come un'auto per conducenti attenti all'ambiente sembrava la soluzione più intelligente per provare un attacco allo storico rivale Toyota. Uno spot pubblicitario dell'Audi andato in onda in quell'anno durante il Super Bowl, il principale avvenimento sportivo degli Stati Uniti trasmesso nelle televisioni di tutto il mondo, mostrava l'arresto da parte della "Polizia Verde" di persone considerate eco-criminali per aver installato lampadine a incandescenza, surriscaldato le loro piscine e utilizzato bottiglie o sacchetti di plastica. Un'ultima scena mostrava poi alcune auto ferme ad un posto di blocco per sottoporsi al "controllo ecologico" della "Polizia Verde". Dopo aver esaminato un'Audi A3, un ufficiale esclamava "Ho un TDI qui: diesel pulito" e un altro, avvicinandosi al conducente, assicurava "Sei a posto, signore". A questo punto il veicolo sbandava oltre le barriere del traffico e si allontanava di corsa, mentre le altre auto "sporche" erano obbligate ad aspettare. Lo sforzo e la spesa per lo spot, girato con un'ottima padronanza dei cliché del dramma poliziesco, mostrarono quanto la Volkswagen fosse determinata a convincere gli americani che il diesel non solo era un tipo diverso di carburante, ma offriva anche un modo per essere virtuosi dal punto di vista ambientale. Poco dopo Volkswagen realizzò uno spot che mostrava un'anziana signora tenere una sciarpa bianca davanti ai tubi di scappamento di una Passat TDI e, alla successiva visione della sciarpa ancora totalmente bianca, dire alle sue amiche "Vedete com'è pulita?" e "Diesel sporco? E' solo una favola..."

La pubblicità di Volkswagen funzionò così bene che convinse persino attivisti ambientali e professionisti della sostenibilità delle sue vetture. Per chiudere le vendite, i rivenditori negli Stati

Uniti utilizzavano frasi come “Non puoi sbagliare con un diesel pulito: meno emissioni e più miglia per gallone”, oppure evidenziavano quanto pulito fosse lo scarico TDI paragonandolo all'acqua di una piscina, potabile e sicura da inalare.

Nel 2011, Volkswagen venne premiata per il suo impegno verso la responsabilità sociale d'impresa e come casa automobilistica più ecologica dalla rivista commerciale tedesca “FIRMENAUTO”. Nello stesso anno, lo stabilimento Volkswagen di Chattanooga ricevette dallo U.S. Green Building Council la certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Platinum, vale a dire il punteggio massimo che un edificio sostenibile può ottenere.

La politica Think Blue, adottata dal 2010, diede origine a numerosi programmi, come Think Blue. Factory del 2012. L'obiettivo del gruppo Volkswagen, attraverso questo programma, era quello di adottare iniziative comuni in tutti i propri stabilimenti, in modo da ottenere una diminuzione pari al 25% delle emissioni nocive da esso prodotte entro il 2018. Vennero utilizzati 5 indicatori ambientali per individuare i campi in cui apportare miglioramenti. Questi indicatori ambientali erano il consumo energetico, le emissioni di anidride carbonica, gli scarti, il consumo d'acqua e le emissioni di VOC (composti organici volatili comprendenti tra il resto idrocarburi e clorofluorocarburi). Il programma prevedeva operazioni on-demand in ogni fabbrica per attivare i macchinari solo quando strettamente necessari, l'abbassamento della quantità di solventi dannosi per l'uomo e per l'ambiente, un maggior riciclo dell'acqua e l'acquisto di nuovi impianti con un ridotto impatto ambientale ed economico. A livello logistico, Think Blue. Factory comportò un uso ottimale dei trasporti, portando a prediligere il trasporto ferroviario e il trasporto su nave merci al trasporto su strada, in quanto le navi usano combustibili a gas naturale mentre i treni energia elettrica. Oltre alla riduzione dei costi, il programma consentì di diminuire i 5 indicatori ambientali appena menzionati.

3.3. IL DIFFICILE RAPPORTO CON LA LEGGE

Pur essendo sempre stata consapevole dei danni sull'ambiente e sulla salute umana causati dall'inquinamento atmosferico dei veicoli a motore, Volkswagen ha sempre avuto una relazione tra alti e bassi con le tematiche verdi. I vari personaggi che si sono susseguiti alla presidenza del consiglio di amministrazione, in particolare Ferdinand Piëch, hanno dato priorità alle prestazioni, alle caratteristiche tecnologiche e alle caratteristiche estetiche delle auto fin dall'esordio delle normative ambientali. La storia di Volkswagen prima del Dieselgate è una storia di continui scontri con funzionari ambientali statunitensi conclusisi sempre con misere sanzioni a carico del colosso tedesco, che talvolta venivano cancellate dopo giorni di contrattazione. Già nei primi anni '70 Volkswagen

dovette far fronte ad un problema legato alle emissioni. Il Clean Air Act statunitense del 1970 richiedeva alle case automobilistiche di ridurre le emissioni di monossido di carbonio (CO) e idrocarburi (HC), come il benzene cancerogeno, del 90 per cento entro l'anno modello 1975, e gli ossidi di azoto (NOx) del 90 per cento entro il 1976. L'Audi 100, la berlina top di gamma dell'azienda di Ingolstadt, era tecnologicamente incapace di superare i test sulle emissioni e di soddisfare queste stringenti richieste. Ciò significava che oltreoceano non poteva essere venduta. In Europa, invece, le cose andarono diversamente poiché i limiti di inquinamento non erano così severi e non vennero definiti standard unificati di qualità dell'aria fino al 1980. Infatti, il caso rappresentò il primo esempio dei problemi che Volkswagen ha avuto nel corso della sua storia nel conciliare le norme sulle emissioni statunitensi ed europee. L'incarico di occuparsi della faccenda venne affidato a Piëch, che in quel momento era appena entrato in Audi. Egli viaggiò negli Stati Uniti e negoziò un accordo con le autorità di regolamentazione che consentì alla casa automobilistica tedesca di vendere temporaneamente il suo modello in cambio della promessa di dotare i motori di iniettori di carburante entro sei mesi. Gli iniettori, spruzzando il carburante direttamente nei cilindri anziché miscelarlo con l'aria all'interno di un carburatore, avrebbero garantito la necessaria riduzione delle emissioni. Grazie a questo accordo, all'inizio del 1973 Piëch venne promosso a capo dei test presso l'Audi, una posizione che lo rese indiscutibilmente un candidato a capo dello sviluppo. Sempre nel 1973, Volkswagen fu accusata di aver installato impianti di manipolazione, ma a quel tempo le bastò pagare 120000 dollari per accontentare l'EPA.

Gli anni '90 furono un periodo in cui, relativamente all'industria automobilistica, la regolamentazione governativa in materia di sicurezza ed emissioni si espanse notevolmente, sia in Europa sia dall'altra parte dell'Atlantico. Negli Stati Uniti, il Clean Air Act venne revisionato e rafforzato ulteriormente attraverso gli emendamenti del 1990. La CEE, invece, introdusse tra il 1992 e il 1993 la normativa Euro 1, che stabilì rigidi limiti applicabili all'intero continente. L'aumento dei controlli da parte delle autorità avrebbe dovuto spingere le varie case automobilistiche ad aggiornare al più presto i loro sistemi interni di conformità. Molti produttori riuscirono grossomodo a farlo, ma Volkswagen, come ammisero in seguito i suoi dirigenti, rimase indietro rispetto al resto del settore, e ciò indubbiamente condizionò il futuro del gruppo.

A partire dal 1999, gli ingegneri Audi dotarono le proprie auto di una tecnologia nota come "iniezione pilota", che eliminava lo sgradevole rumore prodotto dai motori diesel all'avvio, aumentando tuttavia le emissioni oltre i limiti di legge. Così, l'azienda sviluppò un software, che chiamò "funzione acustica", in grado di riconoscere il ciclo di guida simulato utilizzato per i test ufficiali sulle emissioni

in Europa, in modo da disattivare l'iniezione pilota solo nel momento del test e tenerla attivata in tutto il resto del tempo per risparmiare i timpani dei clienti. Si trattava di un vero e proprio dispositivo di manipolazione. Audi lo installò sui motori diesel V-6 da tre litri venduti in Europa dal 2004 al 2008 per aggirare le normative Euro. Come vedremo nel quarto capitolo, lo stesso software venne utilizzato da Volkswagen prima dello scoppio del Dieseldate. Tra l'altro, fino al 2006 l'amministratore delegato di Audi fu Winterkorn, colui che era alla guida di Volkswagen al momento della scoperta della frode nel 2015.

Una nuova multa colpì Volkswagen nel 2005. Essa dovette pagare 1.1 milioni di dollari per non aver riparato e notificato all'EPA dei difetti ad alcuni sensori per l'ossigeno presenti nei modelli Golf, Jetta e New Beetle che fecero aumentare i livelli d'emissione sopra la soglia imposta dal programma Tier 1.

Nel 2007 al Salone Internazionale dell'Automobile di Francoforte, Volkswagen si vantò delle auto che aveva presentato affermando che fossero pulite, pratiche ed economiche. Finalmente si era resa conto che promuovere prodotti parlando di tutela dell'ambiente poteva essere una soluzione estremamente profittevole che le avrebbe permesso di conquistare buona fetta del mercato americano. Peccato che quelli furono i primi modelli nei quali venne installato il motore EA 189 con il software truccato, il motore colpevole dello scandalo Dieseldate. E' assurdo come negli anni seguenti, quando Volkswagen impiegò tutte le energie possibili per comunicare il suo impegno ambientale, essa stesse contemporaneamente compiendo una truffa enorme ai danni di clienti e autorità aggirando le leggi sulle emissioni.

Nonostante l'insistenza di Volkswagen nel promuovere la sostenibilità del suo operato, ci fu chi rimase malfidente nei confronti delle parole del colosso tedesco e radicato all'idea di un diesel nemico numero uno dell'ambiente e della salute umana. Nel 2012, mentre Winterkorn stava tenendo un discorso agli azionisti in un auditorium ad Amburgo, gli attivisti di Greenpeace srotolarono una striscione dal soffitto con la scritta "Protezione climatica onesta ora!" che accusava l'azienda di compiere solo sforzi simbolici per ridurre l'effetto dell'inquinamento dei suoi veicoli. "Ma siamo puliti!" risposero Winterkorn e Piëch, visibilmente feriti dalla protesta.

3.4. PERCHE' IL DIESEL?

Inventato alla fine del 1800 da Rudolf Diesel, un ingegnere tedesco, nei primi decenni della sua esistenza il diesel fu ampiamente impiegato su camion e navi, dove rispetto ad altri tipi di carburante

forniva un risparmio superiore e una maggiore durata del motore. L'impulso per lo sviluppo di diesel per autovetture provenne dalla crisi petrolifera iniziata nel 1973. A causa del sostegno a Israele da parte degli Stati Uniti, i produttori arabi di petrolio imposero un embargo come rappresaglia che fece quadruplicare il prezzo del petrolio e aumentare del 40% il prezzo medio della benzina. Così, le case automobilistiche furono costrette a prestare maggiore attenzione al risparmio di carburante, e il diesel, riuscendo a migliorare l'efficienza dello stesso carburante senza penalizzare le prestazioni, rappresentava la soluzione perfetta. I motori diesel sono meno dispendiosi in quanto hanno un rapporto di compressione più elevato, dato che la miscela densa e altamente compressa di carburante e aria brucia più completamente rispetto ai motori a benzina. Di conseguenza, il rendimento termico aumenta permettendo loro di andare più lontano con un gallone di carburante rispetto ai motori a benzina. Oltre al risparmio di carburante, il diesel presentava il grande vantaggio di essere soggetto ad un'imposta sulle vendite inferiore che lo rendeva sempre più economico della benzina. I produttori di auto e camion, per giustificare un trattamento fiscale più favorevole, avevano convinto con successo molti governi europei che il diesel fosse più rispettoso dell'ambiente. All'epoca, quello che sembrava l'unico punto di debolezza dei motori diesel era la tendenza ad essere più rumorosi e puzzolenti, e a vibrare più dei motori a benzina, rendendo le auto meno comode da guidare. Il problema venne risolto in breve tempo da Volkswagen e altre case automobilistiche che cominciarono a progettare modelli alimentati a gasolio proprio perché il risparmio di carburante e, soprattutto, la minor imposta sulle vendite costituivano potenti argomenti di vendita.

Tuttavia, il successo del diesel è limitato esclusivamente al continente europeo, dove più della metà dei veicoli possiedono questo tipo di motore. Negli Stati Uniti dominano tuttora le auto alimentate a benzina e la percentuale dei modelli con motore a gasolio è bassissima, anche se in crescita. Ciò è dovuto, oltre al fatto che nello stato americano il diesel costa più della benzina poiché l'accisa non è inferiore, alle politiche contro il riscaldamento globale adottate dalle autorità europee tra il 1990 e il 2000; politiche derivanti dal Protocollo di Kyoto sui gas ad effetto serra che hanno indubbiamente penalizzato la benzina. Mentre l'Europa si è concentrata sul porre limiti al monossido di carbonio, gli Stati Uniti hanno deciso di perseguire una linea differente, puntando sul contenimento degli ossidi di azoto per limitare la formazione di piogge acide.

4. LO SCANDALO DIESELGATE: QUANDO NON SI FA CIO' CHE SI DICE

4.1. CASI PRECEDENTI DI RSI MANCATA IN AMBITO AUTOMOTIVE

Il terzo capitolo ha introdotto Volkswagen, illustrando in breve la sua vita travagliata passata a rincorrere le norme ambientali e spiegando la scelta di puntare sul diesel. In quest'ultima parte della mia ricerca voglio trattare il caso Dieselgate nello specifico, partendo però dal racconto di episodi simili verificatisi precedentemente che hanno coinvolto altri produttori automobilistici. Lo scandalo che ha colpito Volkswagen non è stato né il primo né l'ultimo. Una delle prime scoperte di irregolarità sulle emissioni risale al 1993, quando i tester dell'EPA trovarono che le auto prodotte dalla divisione Cadillac della General Motors emettevano quasi il triplo di monossido di carbonio con l'aria condizionata o gli impianti di riscaldamento accesi, rispetto a quando erano spenti. Tutto cominciò nel 1990 quando, a seguito dei reclami dei clienti, si scoprì che il loro motore tendeva spesso allo stallo con il climatizzatore in funzione. GM installò allora sulle Cadillac un chip per computer che iniettava più carburante all'interno dei cilindri quando il sistema era acceso. Questo chip risolse il problema dello stallo ma d'altra parte aumentò notevolmente la produzione di monossido di carbonio. Tuttavia, di ciò non serviva preoccuparsi perché, come GM sapeva, l'EPA aveva disattivato i sistemi di controllo del clima durante i test e quindi GM poteva essere sicura che l'effetto collaterale della correzione dello stallo non sarebbe mai venuto a galla in un laboratorio EPA. In termini legali, esso si qualificava come un dispositivo di manipolazione, un meccanismo progettato per ridurre l'efficacia del sistema di emissioni quando i tester ufficiali non stavano guardando. Il pensiero di GM, però, non era in linea con i piani dell'EPA. L'agenzia aveva già messo in dubbio la sua pratica di non testare le auto con i condizionatori d'aria in funzione e nel 1993 decise di condurre uno studio su quanto la modifica della procedura avrebbe influito sui risultati. I funzionari scelsero una Cadillac per condurre esperimenti e notarono subito che le emissioni di monossido di carbonio arrivavano fino a 10 grammi per miglio, rispetto a un limite legale di 3.4 grammi per miglio. Un'indagine del Dipartimento di Giustizia rivelò successivamente che 470.000 Cadillac dal 1991 al 1995, inclusi i modelli Seville e Sedan de Ville, erano dotate di dispositivi di manipolazione ed avevano rilasciato nell'atmosfera altre 100.000 tonnellate di monossido di carbonio. GM dovette pagare \$ 45 milioni per coprire le sanzioni per gli illeciti commessi, il costo del ritiro e della riparazione delle auto, e le misure per compensare le emissioni. A quei tempi, si trattò del più grande accordo per violazioni del Clean Air Act tra l'EPA e un produttore di veicoli. Il caso Cadillac evidenziò i problemi di testare le auto solo nei laboratori.

Nel 1997, venne scoperto nei furgoni diesel Ford Econoline un dispositivo progettato per migliorare il risparmio di carburante che, a velocità autostradale, faceva aumentare le emissioni di ossido di azoto oltre ai limiti legali, ovvero gli standard Tier 1 del Clean Air Act. Alla fine, il totale speso da Ford Motor Company per il richiamo dei veicoli, le sanzioni e la compensazione delle emissioni in eccesso fu di quasi \$ 8 milioni.

Oltre ad auto e furgoni, anche i camion non furono risparmiati. Le norme statunitensi consentivano ai produttori di utilizzare dispositivi ausiliari di controllo del motore in determinate condizioni, ad esempio per proteggerlo da danni, ma il loro utilizzo doveva essere segnalato all'EPA che aveva il compito di concederne o meno l'autorizzazione. Se la comunicazione all'autorità non fosse avvenuta, il dispositivo sarebbe stato considerato a tutti gli effetti un dispositivo di manipolazione. I principali produttori di motori per camion ammisero di aver adottato simili strategie, probabilmente senza rendersi conto di quale grave reato avevano commesso. Essi avevano utilizzato un software che attivava i controlli dell'inquinamento durante i test di laboratorio per verificare la conformità al Clean Air Act, ma che li disabilitava una volta conclusi i test, durante la normale guida in autostrada, emettendo fino a tre volte il massimo consentito di NOx. Nel 1998, l'EPA annunciò multe per un totale di 83.4 milioni di dollari contro alcuni produttori statunitensi di motori diesel per camion. Cummins e Caterpillar Inc. pagarono ciascuna \$ 25 milioni, mentre il resto fu diviso tra Detroit Diesel Corp., Mack Trucks Inc., Renault Vehicules Industriels (oggi denominata Renault Trucks), Navistar International Transportation Corp. e Volvo Trucks Corp. La sanzione superò quella inflitta a GM qualche anno prima diventando la più salata di sempre per violazioni delle normative ambientali, almeno fino al 2014. Gli 83.4 milioni erano contenuti all'interno di un accordo di 1 miliardo di dollari che coinvolse anche altri produttori. Negli anni successivi, lavorando sotto la supervisione dell'EPA, un team di studenti della West Virginia University testò rimorchi per trattori, scuolabus, autobus urbani, furgoni, autocarri con cassone ribaltabile e betoniere guidandoli a temperature fino a novanta gradi Fahrenheit (32°C). I camion vennero testati nel bel mezzo di tempeste di neve quando la temperatura scendeva a 20°F (-7°C). Gli studenti confrontarono poi le prestazioni dei motori più recenti con quelle dei motori più vecchi. La ricerca, completata nel 2006, mostrò che, in effetti, i produttori di camion avevano ridotto sostanzialmente le emissioni di ossido di azoto entro i limiti.

Tuttavia, questo rigido controllo sui camion portò a trascurare le automobili. C'era scarso interesse tra le agenzie governative nel testare le autovetture su strada in quanto quasi tutte le auto vendute negli Stati Uniti funzionavano a benzina (nei motori a benzina, il carburante brucia a una temperatura inferiore rispetto ai motori diesel, producendo meno ossidi di azoto). Inoltre, entro la fine degli anni

'90, i convertitori catalitici si erano sviluppati al punto da poter neutralizzare efficacemente le sostanze inquinanti e, per molte persone nella comunità normativa, risolvere ampiamente il problema delle emissioni dei motori a benzina. Per quanto riguarda i motori diesel, l'opinione collettiva era che le autovetture da essi costituite erano troppo rare negli Stati Uniti e che non serviva preoccuparsi di testarle, come invece avrebbero dovuto fare in Europa. Così, la poca considerazione da parte delle autorità, insieme all'avanzare della tecnologia e alla natura rigida e prevedibile dei test ufficiali, rese estremamente facile barare per i produttori di auto diesel. Nel novembre 2014, Hyundai-Kia dovette pagare una multa di \$ 100 milioni, che avrebbe potuto essere anche più elevata se non avesse collaborato, per aver ammesso di aver sopravvalutato il risparmio di carburante e sottovalutato le emissioni di gas serra di 1.1 milioni di auto e autocarri leggeri venduti negli Stati Uniti. Rispetto a quanto dichiarato all'EPA, i veicoli della casa automobilistica coreana emettevano complessivamente circa 4.75 milioni di tonnellate di gas serra in più. Quando l'EPA venne a conoscenza delle azioni illegali di Hyundai-Kia, c'era un gruppo tedesco che, da quasi un decennio, stava compiendo una truffa molto più grande.

Tutti i casi sono stati perseguiti negli Stati Uniti. Questo dimostra che il controllo sull'operato delle case automobilistiche da parte delle autorità statunitensi è sempre stato superiore rispetto a quello delle autorità europee, che le leggi statunitensi in materia sono sempre state più chiare e le punizioni più severe.

4.2. IL RACCONTO DI UNA FRODE INASPETTATA

Nel 2007, mentre tutte le attenzioni erano rivolte verso lo scandalo della prostituzione che stava scuotendo l'universo Volkswagen, un gruppo di ingegneri a Wolfsburg stava iniziando a lavorare su un nuovo motore diesel, noto come EA 189, per autovetture di piccole e medie dimensioni. Secondo le intenzioni del gruppo, l'EA 189 avrebbe dovuto essere il trampolino di lancio per la diffusione del diesel nel continente americano dove la stragrande maggioranza delle autovetture era alimentata a benzina. Come già sottolineato, l'obiettivo della Volkswagen negli Stati Uniti era quello di guadagnare terreno sulla Toyota. Il motore EA 189 sarebbe stato perciò l'alternativa all'ibrida Prius della casa automobilistica giapponese, offrendo quasi lo stesso risparmio di carburante ed un'accelerazione più sportiva. Poco tempo prima, quando era ancora amministratore delegato, Bernd Pischetsrieder aveva pianificato di dotare i diesel Volkswagen di una tecnologia per le emissioni, conosciuta come BlueTec, chiedendo a Daimler, che l'aveva sviluppata, la possibilità di utilizzarla. Questa tecnologia utilizzava una soluzione contenente urea chimica (AdBlue) in grado di abbattere gli ossidi di azoto presenti nello scarico trasformandoli in una forma innocua di azoto e ossigeno.

BlueTec era estremamente efficace ma presentava una serie di inconvenienti. Innanzitutto, le auto dovevano possedere un secondo serbatoio per contenere la soluzione, che i proprietari o i loro meccanici avrebbero dovuto rifornire periodicamente. Un serbatoio in più avrebbe ridotto la capacità di carico, una delle variabili che le riviste automobilistiche tengono maggiormente in considerazione quando devono valutare una vettura. Di conseguenza, una valutazione negativa avrebbe influenzato negativamente le vendite. In secondo luogo, riempire il serbatoio periodicamente sarebbe diventato uno stress e una spesa extra per i proprietari. Infine, l'AdBlue aveva un prezzo abbastanza elevato, il che poteva rappresentare un enorme svantaggio competitivo. A causa di questi fattori, nell'agosto 2007 l'accordo tra Volkswagen e il produttore di auto Mercedes Benz con sede a Stoccarda saltò. A tutto ciò, si aggiunse l'orgoglio degli ingegneri di Wolfsburg e Ingolstadt che, considerandosi pionieri del diesel (avendo introdotto nel 1989 sul mercato di massa il primo motore diesel a iniezione diretta), non avrebbero mai accettato di prendere in prestito la tecnologia di un concorrente.

L'unica alternativa pratica a BlueTec, quella che alla fine Volkswagen scelse, era la tecnologia di trappola per NOx. Questa seconda tecnologia era meno costosa della soluzione chimica di Daimler e non richiedeva manutenzione da parte dei proprietari, data l'assenza di un serbatoio di urea da riempire. Tuttavia, come qualsiasi tecnologia, anche la trappola per NOx presentava punti a sfavore. Il suo limite principale era rappresentato dall'impossibilità di neutralizzare completamente le emissioni di ossido di azoto, il che richiedeva l'utilizzo da parte di Volkswagen di una terza tecnologia di controllo dell'inquinamento, chiamata ricircolo dei gas di scarico o EGR. Il sistema EGR riciclava parte dei gas di scarico, pompando di nuovo nei cilindri. In questo modo, i gas di scarico, con un contenuto di ossigeno inferiore rispetto all'aria nell'atmosfera, abbassavano la temperatura di combustione all'interno dei cilindri portando ad una minore produzione di ossidi di azoto. Lo svantaggio dell'EGR, però, era che il suo funzionamento faceva sì che il motore producesse più particelle fini cancerogene che avrebbero causato un'usura prematura del filtro antiparticolato, impedendogli di rimanere efficace per la vita utile dell'auto pari a 120000 miglia in quegli anni. Si trattava di una seria problematica sia per le autorità di regolamentazione che per i clienti, che avrebbero dovuto sostenere spese extra per sostituire il filtro prima del previsto e ciò avrebbe potuto scoraggiare l'acquisto. Per Volkswagen erano questioni molto difficili da risolvere, soprattutto negli Stati Uniti dove gli standard sulle emissioni di ossido di azoto erano più severi.

Oltre alla scelta tra Blue Tec e trappola per NOx, il colosso tedesco fu messo di fronte ad altre due opzioni: continuare con la tecnologia Pumpe Düse, che aveva un'alimentazione di carburante separata per ogni cilindro, oppure transitare verso il common rail, la più recente tecnologia diesel già diffusa

all'interno dell'industria automobilistica che utilizzava un unico serbatoio di carburante pressurizzato per alimentare tutti i cilindri. Dopo che uno studio interno dimostrò che il common rail avrebbe fatto risparmiare oltre 1 miliardo di euro all'anno (circa 1.3 miliardi di dollari) in costi di approvvigionamento, la scelta ricadde su quest'ultimo. Nonostante questo, il tempo perso per prendere una decisione fece ritardare la progettazione del nuovo motore EA189 di due anni, un lasso veramente ristretto in cui progettare un motore completamente nuovo, allestire una catena di montaggio per realizzarlo e risolvere la questione delle emissioni.

Le auto con il nuovo motore statunitense, una variante dell'EA189, avrebbero dovuto iniziare ad arrivare nei lotti dei concessionari americani alla fine del 2008, ma a metà del 2006, gli sviluppatori del motore si resero conto di avere un grosso problema. I test nei laboratori della Volkswagen rivelarono che il sistema di ricircolo dei gas di scarico nel nuovo motore avrebbe causato l'usura anticipata del filtro antiparticolato e che la trappola per NOx non sarebbe riuscita a tenere sotto controllo le emissioni di ossido di azoto nemmeno senza il sistema EGR. Conseguentemente, le auto non sarebbero state in grado di superare i test sulle emissioni e le agenzie per la protezione ambientale non avrebbero certificato le auto bloccandone la vendita. La Volkswagen non era priva di scelte perché, ad esempio, avrebbe potuto mettere una garanzia speciale sul filtro antiparticolato, dando diritto ai clienti alla sostituzione gratuita dello stesso una volta usurato. In alternativa, avrebbe potuto costruire auto con una migliore tecnologia delle emissioni, come alcune BMW dotate sia di sistema EGR, sia di trappole per NOx, sia di sistemi a base di urea (come il BlueTec). Eppure, Volkswagen non fece nulla di tutto ciò per paura di perdere una clientela alla quale avrebbe pesato molto sostenere spese ulteriori.

A metà del 2006, gli ingegneri di Wolfsburg stavano lavorando all'adattamento del software utilizzato da Audi nei suoi motori diesel per i motori Volkswagen. Il software conteneva migliaia di funzioni utilizzate per controllare i parametri del motore e, durante la sua esplorazione, gli ingegneri notarono qualcosa etichettata come "funzione acustica", che permetteva ad un'auto di riconoscere quando veniva testata in un laboratorio sui rulli e regolare il comportamento del motore in modo da fornire risultati ottimali. Nel novembre 2006 venne chiesto ad un ingegnere responsabile del software di formulare un modo per utilizzare la funzione acustica Audi nelle Volkswagen. Pur essendo profondamente a disagio per l'incarico, l'ingegnere ubbidì. Sempre a novembre, una quindicina di persone responsabili dello sviluppo dei motori diesel e dell'elettronica dei motori si riunirono in una sala conferenze dello stabilimento di Wolfsburg per assistere ad una presentazione Power Point sul software che l'ingegnere stesso aveva preparato con riluttanza. La presentazione spiegò come il

codice incorporato nel software di controllo del motore avrebbe potuto riconoscere il modello, attivando apparecchiature per ridurre le emissioni ogni volta che era in corso un test e disattivandole nel resto del tempo per proteggere il filtro antiparticolato. Volkswagen aveva palesemente a che fare con un dispositivo di manipolazione illegale sia negli Stati Uniti che nell'Unione Europea. I partecipanti alla conferenza avevano pareri contrastanti: c'era chi, consapevole di correre un grosso rischio, avrebbe preferito altre soluzioni per evitare l'esposizione dell'azienda a problemi legali; altri, invece, sostenevano che tutte le case automobilistiche avevano imbrogliato e che, per stare al passo della concorrenza, anche Volkswagen avrebbe dovuto prendere scorciatoie. Al termine dell'incontro, Krebs, capo dello sviluppo dei motori Volkswagen, annunciò la decisione di procedere con la progettazione del dispositivo di manipolazione e avvisò gli ingegneri di non farsi beccare. Lo stesso Krebs, in seguito, negò di aver approvato consapevolmente il software affermando di aver sentito parlare per la prima volta dell'esistenza di un dispositivo di manipolazione solo nel settembre 2015. Anche se qualcuno durante la conferenza sembrò preoccupato, probabilmente nessuno dei partecipanti prevedeva quanto sarebbero state disastrose le conseguenze, non tanto in Europa dove le sanzioni erano misere ma negli Stati Uniti. Per l'adattamento del software al motore EA189, Volkswagen lavorò a stretto contatto con Bosch, produttore del software stesso.

Nell'aprile 2008, Volkswagen svelò il nuovo motore TDI da 2 litri al Vienna Motor Symposium, una vetrina annuale per le nuove tecnologie che attira regolarmente i massimi dirigenti automobilistici europei, affermando che soddisfaceva i più severi standard d'emissione. Nella stessa occasione, il CEO Martin Winterkorn tenne il seguente discorso:

“Il rapido ritmo di crescita della mobilità presenta enormi sfide per l'ambiente e le infrastrutture. Il Gruppo Volkswagen non sottrae la sua responsabilità in questi ambiti. L'azienda sta cercando soluzioni innovative per ridurre i livelli d'emissione attraverso motori a combustione interna e lo sviluppo di carburanti alternativi. L'azienda persegue l'obiettivo globale di conciliare sostenibilità e mobilità”.

Fonte: Ewing J., “Faster, Higher, Farther: The Inside Story of the Volkswagen Scandal”, W W Norton & Co Inc, 2017

Le parole di Winterkorn espressero proprio come Volkswagen voleva essere vista dal mondo, non solo come la più grande casa automobilistica del pianeta, ma anche come la più ecologica.

Alla fine dell'anno, Volkswagen riuscì a lanciare sul mercato la nuova Jetta con motore EA189.

Nonostante l'inganno alla base della tecnologia adottata da Volkswagen, i dirigenti e gli ingegneri dell'azienda si vantavano di quanto fosse rispettosa dell'ambiente. Alcuni di essi, addirittura,

parlarono a eventi del settore, pubblicarono articoli accademici e rilasciarono interviste a pubblicazioni e siti Web di appassionati. Altrove nel settore, c'erano concorrenti un po' scettici che non riuscivano a capire come Volkswagen ottenesse tali emissioni pulite entro i vincoli di costo di un'auto di fascia media. In particolare, GM non si spiegava il fatto che Volkswagen producesse negli Stati Uniti pur avendo i suoi stessi fornitori e una tecnologia del motore molto simile alla sua. Comunque, grazie al successo della Volkswagen nella commercializzazione del "diesel pulito", il motore EA189 era veramente diffuso nel 2013 nelle sue versioni: quella da 1.2, quella da 1.6, quella da 2 e quella da 3 litri. La versione da 2 litri fu l'unica che venne esportata anche negli Stati Uniti. I motori EA189 caratterizzavano veicoli dei marchi Volkswagen (la Golf, la Jetta e la Tiguan), Audi, SEAT e Skoda. SEAT e Skoda, a differenza di Audi e Volkswagen, non furono vendute negli Stati Uniti. Nonostante ciò, con le case automobilistiche di Wolfsburg e Ingolstadt esse condividevano molti componenti. L'EA189, infatti, fu un ottimo esempio della strategia della piattaforma adottata da Piëch, una strategia con grandi vantaggi ma anche qualche punto debole. Il fatto che i motori condividessero la stessa unità di controllo programmata illegalmente per aggirare gli standard d'emissione significava che, se il gruppo fosse stato scoperto, sarebbero state milioni le autovetture non conformi e, ovviamente, più motori Volkswagen produceva e maggiori erano le possibilità che qualcuno fosse venuto a conoscenza dell'illecito. Dal 2011, Volkswagen installò dispositivi di manipolazione anche nei motori da tre litri utilizzati da Audi e Porsche. Sempre di più, il colosso tedesco era convinto che l'illecito non sarebbe mai venuto a galla e che le proprie auto non sarebbero mai state testate su strada. Purtroppo per loro, oltreoceano c'era chi aveva un'idea completamente diversa.

Nel 2011, Dan Carder, direttore del laboratorio per le emissioni della West Virginia University, chiese al dottorando Hemanth Kappanna di redigere una proposta di lavoro per ICCT. ICCT (Consiglio internazionale per i trasporti puliti) è un'organizzazione no profit indipendente, fondata nel 2001, che fornisce analisi tecniche e scientifiche ai regolatori ambientali. Kappanna così chiese al team universitario di testare una varietà di modelli diesel europei e tecnologie per le emissioni. L'ICCT accettò la proposta e mise a disposizione del team \$ 70000 per finanziare la ricerca. Fino a quel momento, Carder non aveva testato molte autovetture su strada a causa dell'opinione prevalente che le emissioni delle auto non fossero un grosso problema, data la maggioranza di auto a benzina. Il contratto consentiva al team della WVU di scegliere liberamente le auto diesel europee, vendute negli Stati Uniti, da testare. Tra queste rientravano anche Mercedes, BMW, Audi e Volkswagen. L'obiettivo dell'ICCT era confrontare la trappola per NOx e il sistema SCR a base di urea. Per quanto riguarda Volkswagen e Audi, i modelli del 2008/2009 avevano esclusivamente trappole per NOx,

mentre i modelli venduti negli Stati Uniti a partire dal 2012 erano dotati sia delle trappole per NOx che dei sistemi SCR, che comportavano un periodico rifornimento di AdBlue altrimenti l'auto non si avviava. Carder decise di testare le auto in California. Alberto Ayala, capo dei laboratori di test sulle emissioni del CARB (California Air Resource Board), dopo aver constatato che la ricerca universitaria sarebbe stata solo un beneficio per la base di conoscenze di CARB, diede in prestito alla squadra di Carder i laboratori di El Monte, vicino a Los Angeles, dove l'agenzia testava le autovetture. In questo modo, permise al team della WVU di eseguire test standard sulle emissioni che sarebbero stati necessari per il confronto con i test su strada. I membri del team optarono per testare veicoli Volkswagen e BMW. In breve tempo, furono in grado di noleggiare una BMW X5 del 2013 e una VW Jetta del 2012 dalle agenzie di noleggio locali e di trovare un proprietario disposto a prestare la sua Passat del 2012. Si dice che, quando ritirarono la Passat, ebbero una conversazione un po' particolare con il proprietario. Egli raccontò di non aver mai riempito il fluido di urea necessario per far funzionare il sistema SCR perché non era a conoscenza del serbatoio separato per l'AdBlue. Eppure, l'auto funzionava ancora alla perfezione. All'epoca non venne dato molto peso alle parole del signore ma già questo rappresentò un chiaro segnale della presenza di qualcosa di anomalo.

Nel laboratorio di El Monte tutte e tre le vetture superarono i test standardizzati, ma quando gli studenti si misero a guidare in autostrada, per 4000 miglia da Los Angeles a Seattle, i livelli di ossidi di azoto emessi dalle Volkswagen aumentarono drasticamente, ben oltre i limiti legali. Oltre a questo, stranamente, non c'era il solito calo delle emissioni che avviene una volta che l'auto si è riscaldata. Gli studenti continuavano ad aspettarsi un avvicinamento delle emissioni di Volkswagen agli standard ufficiali e mai si sarebbero aspettati una violazione intenzionale delle normative. Il loro primo pensiero fu quello di avere un problema con l'attrezzatura che stavano utilizzando per le misurazioni, poi si chiesero se Volkswagen avesse per caso elaborato un accordo con le autorità che le consentiva di superare gli standard a determinate condizioni. Quando Carder vide i dati, attribuì le elevate emissioni a un difetto di progettazione o ingegneria delle auto, che, secondo lui, avrebbero dovuto al massimo venire richiamate. Dopo tutto ciò che i produttori di camion avevano subito dopo essere stati sorpresi ad utilizzare dispositivi di manipolazione nel 1998, credeva che nessuno potesse di proposito ingannare le autorità.

Secondo i grafici mostrati a Carder, la Jetta emetteva su strada quantità di ossidi di azoto da 15 a 35 volte più alte rispetto al limite legale di 0.07 g/miglio, ovvero lo standard di vita completa relativo al contenitore 5 (contenitore di riferimento) imposto dal programma EPA Tier 2. Per la Passat, invece, l'inquinamento prodotto dagli ossidi di azoto oscillava dalle 5 alle 20 volte in più rispetto al limite. Il

documento notò anche che la Jetta e la Passat si erano comportate perfettamente durante i test, cosa che suscitò ancora più perplessità.

Nel marzo 2014, Besch, uno degli studenti che avevano condotto la ricerca, presentò un riassunto del documento al Real World Emissions Workshop, una conferenza annuale per esperti di emissioni tenutasi a San Diego e finanziata dalle principali case automobilistiche, tra cui Volkswagen. All'incontro partecipò anche Carder, che confermò l'ipotesi secondo la quale Volkswagen avrebbe dovuto fare un richiamo. Anche in quell'occasione nessuno parlò di un dispositivo di manipolazione o di uno scandalo ma almeno una persona sospettava già che i risultati insoliti dei test fossero il risultato di una frode deliberata. Un dirigente presso l'ICCT riconobbe i segni di un dispositivo di manipolazione, ma non se la sentì di dire qualcosa, nemmeno ai suoi colleghi. Ci voleva coraggio ad accusare una casa automobilistica, soprattutto delle dimensioni di Volkswagen, di barare sulle emissioni. Egli capì che non si trattava di un malfunzionamento perché altrimenti il software di diagnostica di bordo avrebbe segnalato un problema e si sarebbe accesa una spia sul cruscotto.

Anche Ayala si fidava ancora di Volkswagen e non credeva che il colosso tedesco stesse compiendo azioni illegali. Certamente, però, era infastidito dai risultati della ricerca e dalle poche informazioni che stava ottenendo dalla casa automobilistica. Ad una richiesta dei dettagli tecnici sull'attrezzatura di controllo dell'inquinamento e sul modo in cui il software del motore regolava le dosi di AdBlue, la risposta di Volkswagen fu:

“Non è possibile fornire alle autorità una spiegazione approfondita per il drammatico aumento delle emissioni di NOx”.

Fonte: Ewing J., “Faster, Higher, Farther: The Inside Story of the Volkswagen Scandal”, W W Norton & Co Inc, 2017

Per questo motivo, Ayala decise di condurre un'indagine molto più intensa di quella che aveva fatto la WVU. Egli riunì un team di specialisti, che si procurarono le Volkswagen da testare prendendole in prestito dai proprietari. Quest'ultimi ricevettero quote di denaro e veicoli sostitutivi temporanei.

All'interno di Volkswagen erano a conoscenza del fatto che l'azienda era da tempo sotto analisi. Bernd Gottweis, responsabile della sicurezza dei prodotti Volkswagen, fu uno dei primi a ricevere una copia del documento contenente i risultati della ricerca del team della West Virginia University. Nel maggio 2014, dopo aver capito che la situazione era preoccupante, scrisse un rapporto di una pagina indirizzato al più alto livello di gestione di Volkswagen nel quale ribadì i numeri dei test su

strada della Jetta e della Passat e comunicò l'intenzione della CARB di fare ulteriori test. La nota di Gottweis lanciò un chiaro avvertimento che Volkswagen sarebbe stata presto beccata ad usare un dispositivo di manipolazione, che non aveva scuse e non poteva facilmente correggere le emissioni in eccesso. Nessuno sa se Winterkorn la lesse ma, comunque sia, non venne effettuata un'indagine interna. A quel punto, se Volkswagen fosse stata onesta con l'EPA e il CARB ammettendo l'inganno, probabilmente il danno economico e reputazionale per l'azienda sarebbe stato più lieve. Come successo a Hyundai-Kia nel novembre di quell'anno, la collaborazione con le autorità avrebbe alleggerito le sanzioni. Purtroppo, a causa della rigida cultura aziendale, Volkswagen non fece nulla.

Intanto, l'uso di dispositivi di manipolazione era diventato un'abitudine e un vantaggio in termini di costi. Nel maggio 2014, Volkswagen fece domanda per ottenere la certificazione normativa per una nuova generazione di diesel per l'anno modello 2015. Passat, Golf, Jetta furono equipaggiati con una versione aggiornata del motore EA189, denominata EA288, che avrebbe dovuto soddisfare gli ancora più severi standard Tier 3 entrati in vigore nel 2015. I veicoli Volkswagen con motore EA288 disponevano del sistema SCR, in aggiunta alla trappola per NOx. Tuttavia, le auto, così come la Passat del 2012, erano state programmate per razionare le dosi di AdBlue tranne quando il computer che controllava il motore rilevava che era in corso un test ufficiale. Ecco spiegato ciò che era accaduto al proprietario della Passat utilizzata dagli studenti della WVU per la loro ricerca. Volkswagen fece questo perché continuava a credere che gli americani non avrebbero mai comprato un'auto che richiedesse loro di riempire un secondo serbatoio. Insomma, anche gli ultimi modelli erano programmati per imbrogliare.

Dopo aver eseguito test alle vetture senza trovare una ragione per le emissioni in eccesso e ottenuto risposte prive di senso da Volkswagen, Ayala aveva perso la pazienza. Volkswagen aveva addirittura avuto il coraggio di lamentarsi dicendo che il test del CARB era sbagliato perché la pressione dell'aria esterna influenzava eccessivamente i risultati.

Vedendo che la situazione stava pericolosamente sfuggendo di mano, all'inizio del 2015 i dirigenti Volkswagen pianificarono di eseguire un richiamo che avrebbe dovuto ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature per le emissioni nei veicoli diesel messi sul mercato a partire dal 2009. Le autorità di regolamentazione furono assicurate del fatto che il richiamo avrebbe riportato entro i limiti le emissioni in eccesso esposte dallo studio della West Virginia University. I funzionari dell'EPA e del CARB approvarono il richiamo, ancora convinti di avere a che fare con un problema tecnico, permettendo a Volkswagen di mettere in vendita i nuovi modelli. Nel frattempo, EPA e CARB avevano cominciato ad interrogare Audi sul suo motore diesel da tre litri, utilizzato anche nei SUV

Porsche Cayenne e Volkswagen Touareg. In questi veicoli, le emissioni di ossido di azoto arrivavano fino a 10 volte il limite legale. Una volta completato il richiamo, le autorità chiesero dati sulla riduzione delle emissioni entro i limiti legali che il richiamo avrebbe dovuto comportare. Anche se le auto inquinavano leggermente meno, l'aggiornamento non aveva rimosso il software illegale. Perciò, quando EPA e CARB domandarono informazioni, i rappresentanti della Volkswagen non le fornirono. Così, domandarono nuovamente ma ricevettero risposte poco chiare. A questo punto, CARB informò Volkswagen del fatto che avrebbe effettuato un altro giro di test, ancora più precisi. La procedura da seguire sarebbe stata quella di mettere le auto sui rulli in un laboratorio e sottoporle a diversi schemi di guida simulata che avrebbero confuso perfino i dispositivi di manipolazione. In questo modo, qualsiasi illecito compiuto volontariamente sarebbe stato scoperto. Il 18 maggio 2015, un ingegnere di Volkswagen scrisse un'e-mail a diversi dirigenti del dipartimento di sviluppo dei motori dell'azienda. Egli espresse la sua preoccupazione per ciò che l'ultimo round di test avrebbe rilevato. Un suo collega, qualche giorno dopo, avvertì i piani alti del fatto che CARB stava sottoponendo Volkswagen ad un livello di controllo insolito, esprimendo anch'egli preoccupazione. Nonostante i continui avvisi, Volkswagen, anche questa volta, decise di tacere.

Nel giugno 2015, una volta terminato il richiamo effettuato da Volkswagen, CARB testò una Passat del 2012 dotata del sistema SCR. I test mostrarono che l'aggiornamento del software non aveva risolto il problema dell'eccesso di emissioni e che, durante alcuni cicli di guida simulati, la soluzione di urea non veniva affatto consumata. Così, CARB chiese a Volkswagen di mostrargli il codice del software che controllava il dosaggio dell'AdBlue nei nuovi modelli del 2016 che a breve sarebbero usciti, per confrontarlo poi con quello dei modelli più vecchi, come appunto la Passat del 2012, in modo da verificare se i problemi d'inquinamento erano stati risolti almeno nelle nuove auto.

Il piano di CARB allarmò ancora di più i dipendenti di Volkswagen che avevano paura di perdere il posto di lavoro. Se CARB non avesse concesso l'autorizzazione a vendere le nuove auto in California, allora l'azienda non avrebbe potuto vendere da nessun'altra parte negli Stati Uniti perché l'EPA non certificava le vetture rifiutate dall'autorità californiana. Conseguentemente, le catene di montaggio avrebbero potuto fermarsi e, in questo caso, una buona parte del personale sarebbe stata licenziata. La mancanza di certificazione da parte di CARB ed EPA stava creando una situazione critica, con i modelli Volkswagen 2016 accumulati nei porti fino a quando il problema delle emissioni non fosse stato risolto.

Il 27 luglio, secondo Volkswagen, Winterkorn fu informato dagli ingegneri sul fatto che il software

di controllo del motore influenzava le prestazioni delle emissioni durante i test, ma non gli fu detto che lo stesso software violava la legge statunitense. Anche stavolta la rigida cultura aziendale aveva fatto la sua parte: i piani alti non avevano dato il giusto peso alla questione e i dipendenti non erano stati in grado di comunicare la gravità della situazione.

Finalmente, verso la fine di luglio Volkswagen cominciò a rendersi conto che il problema avrebbe potuto avere conseguenze legali e chiese allo studio legale esperto in questioni normative Kirkland & Ellis un parere sulle potenziali sanzioni. Lo studio rispose che Volkswagen sarebbe stata sicuramente soggetta al pagamento di sanzioni civili al governo, ma in misura tale da non generare apprensione all'interno del gruppo. Lo studio aggiunse anche che quasi tutti i casi simili precedenti erano stati risolti in via extragiudiziale, e questo rassicurò ancora di più i dirigenti Volkswagen. L'impressione generale era quindi che le potenziali conseguenze per l'azienda non fossero così gravi. Tuttavia, Volkswagen trascurò un punto fondamentale del promemoria di Kirkland & Ellis che sottolineava l'importanza di cooperare con le autorità al fine di alleggerire il peso delle sanzioni. I dirigenti Volkswagen credevano ancora di poter trovare un accordo con CARB ed EPA, pur senza cooperazione. Da agosto 2014 ad agosto 2015 Volkswagen aveva continuato a nascondere l'illecito fornendo informazioni false o incomplete alle autorità di regolamentazione, aveva effettuato un richiamo senza apportare i miglioramenti promessi, aveva continuato a vendere auto con software illegale nonostante i vari avvisi da parte delle autorità della presenza di un problema serio. Era ormai chiaro che stesse solo prendendo tempo. Come poteva pensare che EPA e CARB le sarebbero venute incontro?

Il 5 agosto, dopo aver appreso che Ayala avrebbe parlato ad una conferenza di settore, i dirigenti Volkswagen Oliver Schmidt e Stuart Johnson chiesero di incontrarlo. Ayala accolse la richiesta ed essi gli comunicarono di aver risolto il problema mostrando dati sugli ultimi test da loro effettuati. A prima vista le informazioni gli sembravano credibili e, nonostante tutto, si fidava ancora di Volkswagen; ma una settimana dopo il suo staff presentò i risultati delle analisi sui documenti forniti dai due dirigenti e l'esito condannò il gruppo tedesco. Volkswagen aveva mentito per l'ennesima volta e a quel punto il CARB sospettò fortemente la presenza di un dispositivo di manipolazione. Nessuno in Volkswagen fu informato dei suoi sospetti. I funzionari dell'azienda di Wolfsburg promisero di fare un secondo richiamo per i veicoli più vecchi e assicurarono che i modelli del 2016 fossero conformi alla normativa. I membri del CARB non ci credettero, anche perché ad una nuova richiesta di informazioni sul software i dirigenti Volkswagen non comunicarono i parametri dettagliati che l'agenzia stava cercando. Inutile dire che CARB rifiutò ancora di concedere la

certificazione.

Volkswagen aveva esaurito le scuse. Il 18 agosto, nel corso di un'altra conferenza di settore tenutasi in California, Johnson disse ad Ayala e a Christopher Grundle, uno dei direttori presso l'EPA, che le vetture della casa automobilistica tedesca contenevano un dispositivo di manipolazione. L'ammissione formale avvenne il 3 settembre, quando un gruppo di dirigenti Volkswagen incontrò i funzionari del CARB e informò loro del fatto che i veicoli dell'azienda avevano una calibrazione per i test e una diversa per il normale funzionamento su strada, quindi un vero e proprio dispositivo di manipolazione. Secondo la versione di Volkswagen, prima di quel giorno solo una cerchia ristretta di tecnici era a conoscenza del dispositivo, mentre Winterkorn ne sarebbe stato informato soltanto il giorno successivo, il 4 settembre. Intanto, nelle settimane precedenti numerosi dipendenti di Volkswagen e Audi avevano distrutto migliaia di documenti per cercare di eliminare le prove, ma fu tutto invano.

Il 14 settembre, alla vigilia del Salone Internazionale dell'Automobile di Francoforte, nessuno sapeva nulla a parte EPA e CARB. Alcuni dirigenti di Volkswagen presero la parola per presentare i nuovi modelli a pochi ospiti selezionati. Winterkorn annunciò che l'intenzione di Volkswagen era quella di spostarsi verso ibridi plug-in e auto a batteria, mettendo il diesel in secondo piano. Fu molto strano sentirgli pronunciare quelle parole dato che aveva sempre mostrato disprezzo nei confronti delle moderne tecnologie. La maggior parte del pubblico non aveva idea della situazione critica nella quale l'azienda si trovava e mai avrebbe immaginato che di lì a poco tutto il mondo sarebbe venuto a conoscenza di una sua enorme truffa. Tuttavia, tra i presenti c'era anche chi conosceva abbastanza bene Winterkorn da intuire che il suo atteggiamento era diverso dal solito, mostrava segni di insicurezza. Un cambiamento così drastico e repentino alla politica aziendale era poi certamente una scelta suscettibile di generare interrogativi.

Il 18 settembre, l'EPA emise un avviso di violazione che accusava Volkswagen di utilizzare un software illegale per aggirare i limiti d'emissione. Il giorno dopo il Financial Times espose in prima pagina un titolo contro Volkswagen. Due giorni dopo, domenica 20 settembre, il gruppo ammise pubblicamente la propria colpa e Winterkorn dichiarò:

"Personalmente sono profondamente dispiaciuto di aver infranto la fiducia dei nostri clienti e del pubblico"

Fonte: Ewing J., "Faster, Higher, Farther: The Inside Story of the Volkswagen Scandal", W W Norton & Co Inc, 2017

Il 22 settembre, con un comunicato ad hoc, Volkswagen annunciò l'accantonamento di 6.5 miliardi di euro per far fronte ai danni. La sera dello stesso giorno, sul sito dell'azienda venne pubblicato un videomessaggio di due minuti e trentatré secondi in cui Winterkorn, pallido e in palese difficoltà, porse nuovamente le sue scuse. Fu l'ultima volta che il mondo lo vide. La mattina seguente il consiglio di sorveglianza si riunì per discutere dell'accaduto. Tutti erano d'accordo sul fatto che Winterkorn dovesse andarsene. L'allora amministratore delegato offrì le sue dimissioni, pur restando convinto che si trattasse di un'ingiustizia e affermando di essere venuto a conoscenza del dispositivo di manipolazione solo poco tempo prima. A breve perse il posto e venne rimpiazzato da Matthias Müller, ex numero uno della Porsche. Il 2 novembre, l'EPA emise un secondo avviso di violazione per le auto con i motori diesel da tre litri.

Volkswagen si trovava nel mezzo di uno dei più grandi scandali aziendali di sempre, che coinvolse 11 milioni di auto, tra cui 600000 negli Stati Uniti, 2.8 milioni in Germania e 1.2 milioni in Gran Bretagna. Milioni di clienti erano stati truffati per anni dando ascolto alla pubblicità ingannevole della casa automobilistica tedesca, la quale subì un danno reputazionale senza precedenti. Mentre negli Stati Uniti le auto Volkswagen e Audi avevano violato gli standard d'emissione di Livello 2 (Tier 2) superando di gran lunga il limite NOx di 0.07 g/miglio del contenitore 5, in Europa le stesse auto, assieme alle SEAT e Skoda che negli Stati Uniti non venivano vendute, avevano infranto le normative Euro 5 ed Euro 6 (quest'ultima relativa solamente ai veicoli più recenti). I livelli di NOx emessi dalle auto del gruppo erano risultati più elevati rispetto al limite di 0.18 g/km imposto dall'Euro 5 e al limite di 0.08 g/km imposto dall'Euro 6. Nello specifico, le vetture coinvolte furono:

- i modelli New Beetle, Sharan, Touran, Golf (6° serie), Passat (7° serie) e Tiguan di Volkswagen
- i modelli A3, A4, A5, A6, TT, Q3 e Q5 di Audi
- i modelli Leon, Altea e Alhambra di SEAT
- i modelli Yeti, Octavia e Superb di Skoda

Ogni strategia aziendale comporta rischi rilevanti. Il caso fu una limpida dimostrazione del lato negativo della strategia di Piëch di condividere parti tra più veicoli possibile, la cosiddetta strategia della piattaforma.

4.3. CONSEGUENZE

Lo scoppio dello scandalo creò subito timore tra le aziende e il governo tedesco per il fatto che l'essenza del marchio "made in Germany" potesse essere compromessa. Dopotutto, Volkswagen era l'azienda più importante di Germania e nessuna meglio di lei poteva rappresentare il "made in Germany". Sembrava che all'improvviso la tanto decantata ingegneria tedesca fosse diventata solo un grande bluff. Volkswagen, però, ebbe subito altro di cui preoccuparsi. Lunedì 21 settembre le sue azioni scesero del 20% ed entro la fine del mese del 45%. Negli Stati Uniti, le vendite rimasero stabili in ottobre, ma a novembre crollarono del 25% e a dicembre di un ulteriore 9%. Anche i valori delle Volkswagen usate precipitarono del 16% entro l'inizio del 2016. Nel continente europeo, invece, le vendite complessive aumentarono ma la quota di mercato del gruppo scese del 3%, da 25% a 22%, durante il mese di dicembre. Inoltre, paesi come la Svizzera vietarono la vendita di diesel Volkswagen poco dopo l'annuncio dell'inganno. Il triste andamento delle vendite riportò Volkswagen al secondo posto in termini di numero di auto vendute nel mondo. A novembre, la società dichiarò che avrebbe ridotto di circa 1 miliardo di euro la spesa per nuovi modelli e progetti, passando da 13 a 12 miliardi. Fu la prima volta dal 2009 che Volkswagen ridusse gli investimenti.

Le leggi europee non prevedevano sanzioni severe, come quelle che l'EPA imponeva per violazioni della normativa ambientale statunitense, ed erano piuttosto vaghe, lasciando spazio all'interpretazione. Se il fine fosse stato quello di proteggere il motore dai danni, le case automobilistiche avrebbero potuto utilizzare componenti aggiuntivi senza l'obbligo di comunicarlo alle autorità di regolamentazione. Inoltre, Volkswagen aveva molti amici a Berlino, tra cui il Ministero dei Trasporti tedesco. Perciò, il peggio che poteva succedere era che Volkswagen avrebbe dovuto riparare le auto, e così fu. Nel novembre 2015, l'azienda annunciò un piano che avrebbe reso le 8.5 milioni di auto in Europa conformi alle norme dell'UE in materia di aria pulita a un costo relativamente modesto. La soluzione consisteva in un semplice aggiornamento del software e nell'installazione, in alcuni modelli, di un tubo di plastica con la funzione di raddrizzatore di flusso. Nonostante lo scetticismo dei gruppi ambientalisti, le autorità di regolamentazione tedesche approvarono il piano. Conseguentemente, l'accettazione da parte della Germania rese la modifica automaticamente legale in tutti i paesi membri, così come stabilito dalla normativa comunitaria.

Sebbene la grande maggioranza delle Volkswagen con software manipolato fosse in Europa, l'azienda riscontrò di gran lunga maggiori problemi legali oltreoceano. Nel gennaio 2016, il Dipartimento di Giustizia degli Stati Uniti denunciò Volkswagen per aver installato il software illegale e per aver continuato a tenerlo nascosto a partire dal 2014. In aggiunta, i proprietari di auto

Volkswagen, come consentito dalla legge statunitense, intrapresero un'azione collettiva e chiesero un risarcimento danni superiore alla perdita effettiva. Nella maggior parte dei paesi europei ciò non è permesso. Oltre che dai proprietari, le cause legali provennero da concessionari di auto Volkswagen usate, la cui vendita era stata bloccata, e da concessionari di altre marche. Tutti questi soggetti volevano fortemente che il colosso tedesco fosse obbligato a riacquistare i veicoli con dispositivo di manipolazione al prezzo di acquisto originale.

Nel gennaio 2016 alla prima udienza, Charles Breyer, il giudice del tribunale di San Francisco al quale venne assegnato il caso, chiarì la sua intenzione di non crocifiggere Volkswagen e di dare priorità al richiamo delle auto, alla loro riparazione e al risarcimento dei proprietari. A marzo Volkswagen e il Dipartimento di Giustizia trovarono un accordo. La società avrebbe dovuto riacquistare o riparare i veicoli diesel a partire dall'anno modello 2009, a seconda del volere del proprietario. Nel caso in cui il proprietario avesse desiderato mantenere l'auto, allora Volkswagen avrebbe dovuto apportare l'aggiornamento, approvato da EPA e CARB, necessario a renderla conforme e restituirgliela gratuitamente. Nel caso in cui il proprietario non l'avesse più voluta, Volkswagen avrebbe dovuto riacquistarla pagando una somma basata sull'età e sul chilometraggio dell'auto. In più, tutti i proprietari dovevano essere risarciti. A tal proposito, i negoziatori concordarono un compenso aggiuntivo che ogni proprietario avrebbe dovuto ricevere, indipendentemente dalla scelta presa sul proprio veicolo. Le cifre che ne risultarono furono le seguenti: 14,7 miliardi di dollari di spesa totale, di cui 10 destinati ai proprietari, 2,7 destinati ad un fondo fiduciario che sarebbe stato utilizzato per sostenere programmi volti alla riduzione degli ossidi di azoto nell'atmosfera, 2 stanziati per un programma della stessa Volkswagen finalizzato a promuovere i veicoli alimentati a batteria, compresa la ricerca, lo sviluppo e l'installazione di stazioni di ricarica pubbliche. Per quanto riguarda i proprietari, coloro che avessero deciso di rivendere l'auto alla Volkswagen avrebbero dovuto ricevere un importo pari al valore dell'auto a settembre 2015. Inoltre, ciascun proprietario, anche quelli con l'intenzione di tenerla, avrebbe avuto diritto ad un risarcimento tra i \$ 5100 e i \$ 10000, a seconda del valore della vettura. Infine, le persone con Volkswagen noleggiate avrebbero potuto consegnarle senza pagare una penale e ricevendo circa la metà del risarcimento di un proprietario.

In Europa le cose andarono diversamente. Anche qui i clienti erano irrequieti e, giustamente, non si accontentavano di un aggiornamento del software e/o dell'installazione di un tubo di plastica. Tuttavia, a differenza della legge statunitense, quella europea presentava, per qualsiasi proprietario di auto Volkswagen che avesse citato in giudizio la multinazionale tedesca, il rischio di dover pagare

gli avvocati di Volkswagen se la causa fosse fallita. Questi ostacoli legali portarono inizialmente i clienti europei a non intraprendere alcuna azione collettiva e, quindi, a non vedere nemmeno un euro. Solamente nell'aprile del 2020, grazie ad una class action promossa dall'Associazione dei consumatori tedesca, il gruppo ha iniziato a risarcire i proprietari di Volkswagen in Germania. Nel resto del mondo, non avendo mai venduto molti diesel, la sua esposizione legale fu meno grave.

In seguito all'accordo con le autorità statunitensi, dirigenti e dipendenti di Volkswagen cominciarono a chiedersi se fosse corretto dover pagare così tanto dopo che, poco prima che l'EPA citasse la casa automobilistica per la frode sulle emissioni, un difetto di prodotto che uccise più di 100 persone era costato a GM meno della metà di quanto Volkswagen aveva dovuto pagare solo per il risarcimento dei proprietari statunitensi. All'interno dell'azienda tedesca poi si lamentavano del fatto che Volkswagen non era stata l'unica a violare i limiti d'emissione. La differenza sostanziale fu che essa aveva commesso degli illeciti, mentre le altre case automobilistiche avevano adottato strategie legali, anche se il risultato era stato comunque un eccesso di emissioni. Tuttavia, secondo uno studio pubblicato a settembre 2016 sull'International Journal of Environmental Research and Public Health, le auto Volkswagen avrebbero prodotto circa da 3.400 a 15.000 tonnellate di ossidi di azoto in più all'anno rispetto a quanto avrebbero dovuto, uccidendo da 5 a 50 persone per disturbi respiratori e causando attacchi d'asma e bronchiti acute ad altre centinaia. Inoltre, la principale responsabile dell'inquinamento proveniente dalle autovetture diesel negli Stati Uniti sarebbe stata Volkswagen per due motivi: il primo è che le vendite di auto diesel erano veramente basse prima che essa iniziasse la spinta al diesel pulito; il secondo è che i test sulle poche altre case automobilistiche che vendono diesel nella nazione americana, come BMW, non rivelarono alcun comportamento scorretto.

Considerando la superficialità della normativa ambientale comunitaria e la scarsa attenzione verso la sostenibilità che caratterizza il contesto europeo, è molto probabile che l'Agenzia europea dell'ambiente non avrebbe mai scoperto la frode. Comunque sia, dopo lo scandalo che ha colpito Volkswagen i governi europei hanno almeno iniziato ad esaminare gli altri produttori più frequentemente.

4.4. COMMENTI SUGLI INDICI DI SOSTENIBILITÀ E SULLA SPESA PER LA TUTELA AMBIENTALE NEGLI ANNI DELLA TRUFFA

Dopo aver illustrato dettagliatamente lo scandalo Dieseldgate e le sue conseguenze, voglio riportare qualche dato sulla sostenibilità di Volkswagen AG nel periodo 2007-2015. Questo paragrafo conterrà perciò una breve ricerca empirica, nella quale verranno prima analizzati i risultati nei vari anni delle

valutazioni di RobecoSAM (società di investimento globale focalizzata esclusivamente sugli investimenti sostenibili), in relazione al rapporto tra Volkswagen e gli indici Dow Jones Sustainability, e successivamente i costi operativi sostenuti e gli investimenti effettuati per proteggere l'ambiente.

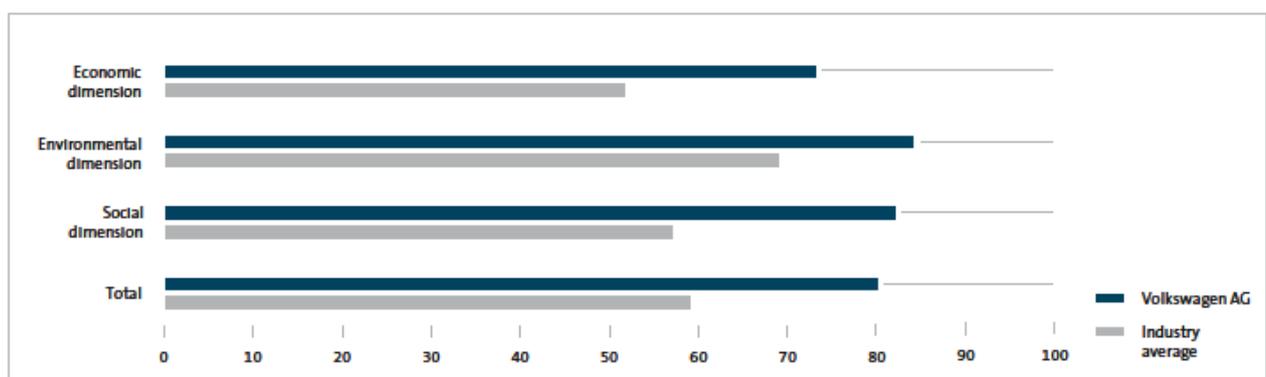
Per quanto riguarda gli indici, ho deciso di concentrare la mia attenzione sul Dow Jones Sustainability World Index (DJSI World), probabilmente il più importante benchmark di sostenibilità a livello globale. DJSI World, pubblicato per la prima volta nel settembre 1999, include il 10% più sostenibile delle prime 2500 società del Dow Jones Global Total Stock Market Index. S&P Dow Jones Indices e RobecoSAM hanno stipulato una partnership strategica e, grazie ad essa, le aziende vengono inserite nel DJSI World a seguito di una valutazione basata su criteri economici, ambientali e sociali effettuata da RobecoSAM. Queste tre dimensioni (economica, ambientale, sociale) hanno lo stesso peso nella valutazione.

4.4.1. Analisi delle valutazioni di RobecoSAM

Come già detto, il periodo considerato va dal 2007 al 2015. Tuttavia, dato che Volkswagen è stata inclusa nuovamente nel DJSI World a partire dal 24 settembre 2007, dopo che per 3 anni non era riuscita ad entrarci, l'analisi inizia dal 2008.

RESULTS OF THE SAM 2008 ASSESSMENT

in percent



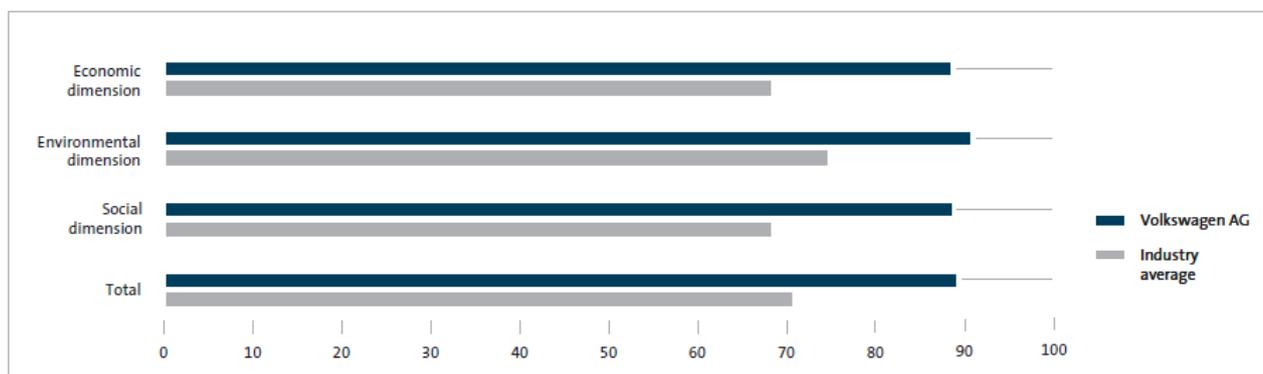
Fonte: Volkswagen Annual Report 2008

Nel 2008, Volkswagen è stata inserita nel DJSI World. Il grafico mostra i risultati della valutazione di RobecoSAM. Notiamo che, rispetto alle medie dell'industria automobilistica, i punteggi assegnati al colosso tedesco sono nettamente superiori. In termini percentuali (dove 100% rappresenta il

massimo livello di sostenibilità possibile), il gruppo Volkswagen ha superato 80 punti su 100 sia per quanto riguarda l'impegno ambientale sia per quanto riguarda quello sociale. La sostenibilità economica è valutata con un punteggio superiore a 70 su 100, ma inferiore ai punteggi assegnati a sostenibilità ambientale e sociale. Per questo motivo, Volkswagen dovrebbe cercare di aumentare la sostenibilità economica, quindi la propria capacità di produrre reddito e lavoro in maniera duratura, fino ai livelli delle altre due dimensioni. Per quanto riguarda il totale, Volkswagen ha un punteggio complessivo pari a 80 su 100, vale a dire circa 20 punti in più rispetto alla media del settore.

RESULTS OF THE SAM 2009 ASSESSMENT

as percent

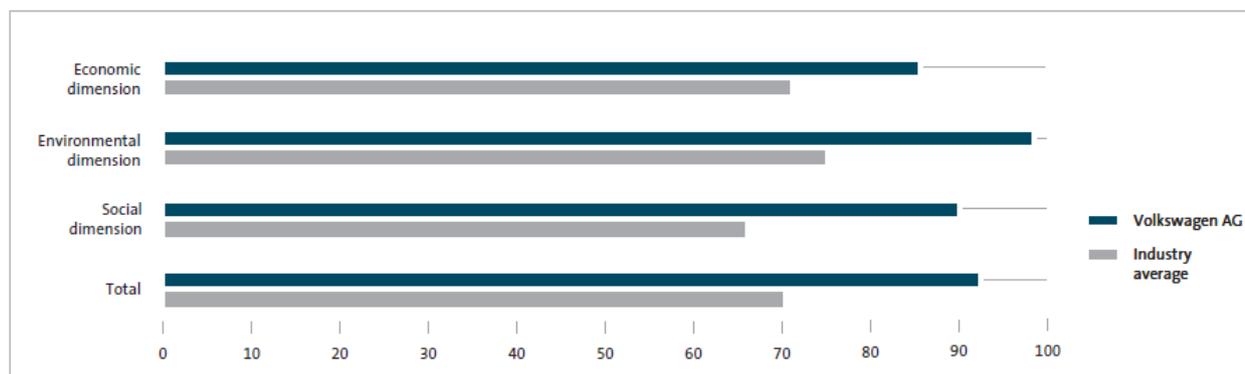


Fonte: Volkswagen Annual Report 2009

Anche nel 2009 Volkswagen è stata inserita nel DJSI World. Il grafico relativo alla valutazione RobecoSAM di quell'anno mostra che i punteggi assegnati a Volkswagen, per tutte e tre le dimensioni, sono aumentati rispetto all'anno precedente. Il punteggio relativo alla sostenibilità economica è aumentato da poco più di 70 a quasi 90 (è la dimensione che è cresciuta di più), mentre per sostenibilità ambientale e sociale i punteggi sono aumentati di quasi 10 punti percentuali. Ora c'è più equità poiché sia la dimensione economica, sia la dimensione ambientale, sia la dimensione sociale, sia la dimensione complessiva sono valutate intorno ai 90 punti su 100. Per quanto riguarda la media settoriale, a ciascuna dimensione sono stati assegnati approssimativamente una decina di punti in più; tuttavia, dato che anche le statistiche di Volkswagen sono migliorate, i punteggi relativi alla media settoriale sono rimasti di molto inferiori.

RESULTS OF THE SAM 2010 ASSESSMENT

as percent

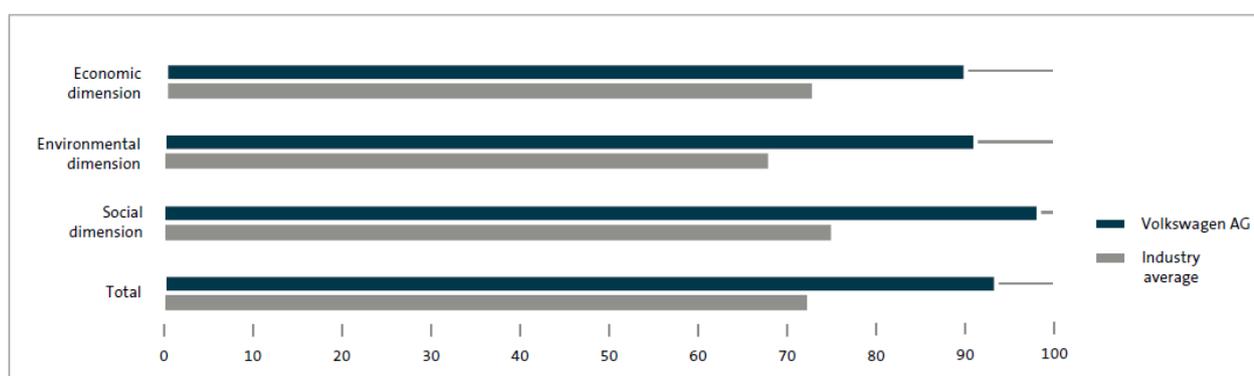


Fonte: Volkswagen Annual Report 2010

Il 2010 è il terzo anno consecutivo in cui Volkswagen è stata inclusa nel DJSI World. I risultati della valutazione di RobecoSAM evidenziano un significativo aumento dell'impegno ambientale da parte di Volkswagen (ricordiamo il lancio della campagna Think Blue), tanto che il punteggio ad esso associato sfiora il 100. Se da un lato Volkswagen è diventata più sostenibile in termini ambientali, dall'altro la sostenibilità economica è leggermente calata. Il punteggio relativo alla dimensione sociale è rimasto invariato, mentre la valutazione complessiva assegnata all'azienda è di poco aumentata, grazie al maggiore impegno ambientale. I dati riguardanti la media settoriale sono rimasti più o meno gli stessi dell'anno precedente.

RESULTS OF THE SAM 2011 ASSESSMENT

as percent

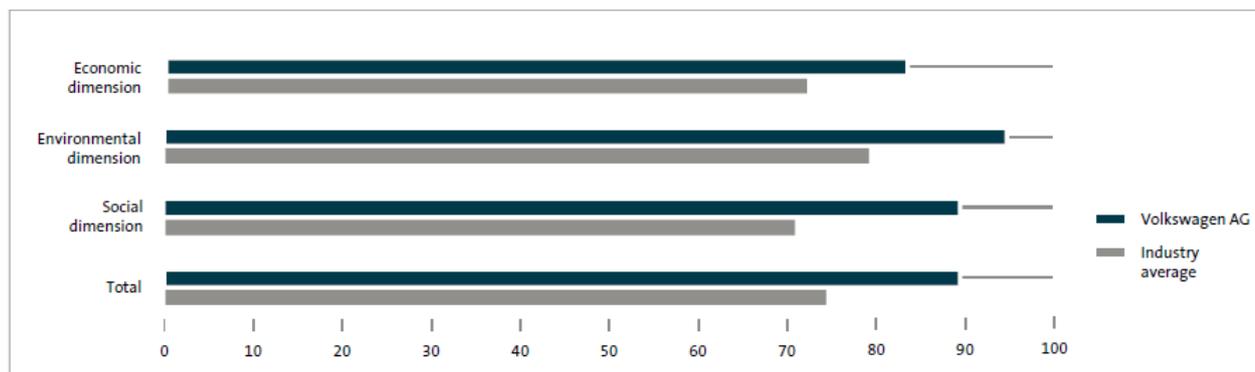


Fonte: Volkswagen Annual Report 2011

Mentre nel 2010 RobecoSAM ha assegnato un punteggio maggiore alla dimensione ambientale rispetto a quella sociale, nel 2011 (quarto anno di fila nel DJSI World) è successo l'esatto contrario. Il gruppo di Wolfsburg è stato valutato per il suo impegno sociale con quasi il massimo voto. Conseguentemente, si è alzato anche il punteggio relativo alla media settoriale. La sostenibilità

ambientale di Volkswagen, secondo RobecoSAM, è diminuita, non più di tanto, mentre la sua sostenibilità economica è tornata ai livelli del 2009, intorno ai 90 punti.

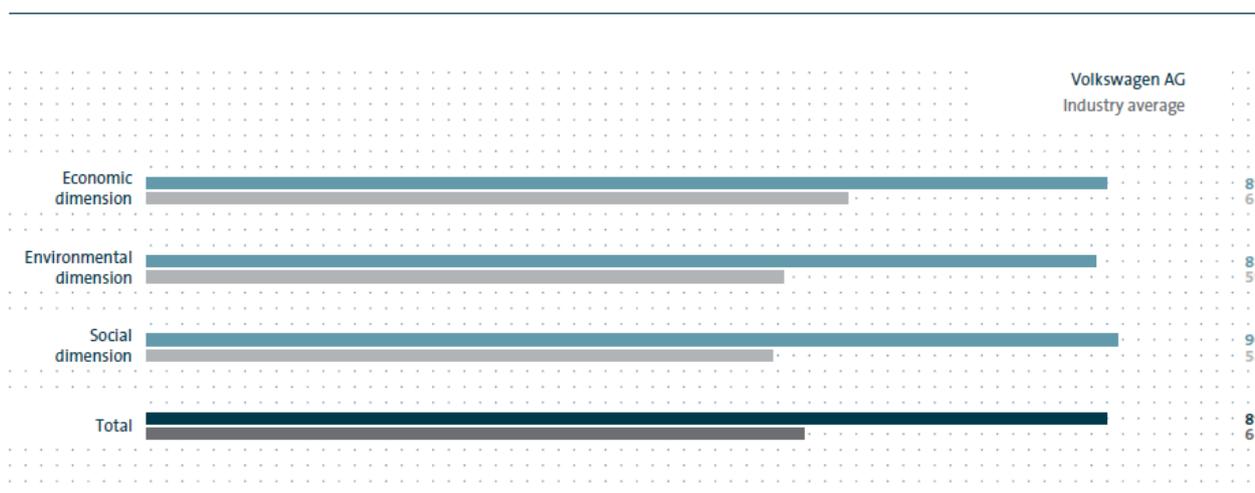
RESULTS OF THE SAM 2012 ASSESSMENT
as percent



Fonte: Volkswagen Annual Report 2012

Anche nel 2012 Volkswagen è stata in grado di entrare nel DJSI World. Probabilmente grazie al programma Think Blue. Factory, il punteggio assegnato da RobecoSAM all'impegno ambientale di Volkswagen ha conosciuto un nuovo aumento. Mentre la sostenibilità ambientale è cresciuta, la sostenibilità economica e la sostenibilità sociale di Volkswagen sono leggermente diminuite, secondo RobecoSAM. Per quanto riguarda le 3 dimensioni insieme, il 2012 è l'anno, tra quelli considerati, in cui la media del settore ha ottenuto il punteggio maggiore (all'incirca 75) e si è avvicinata di più al punteggio complessivo di Volkswagen, pari a 89.

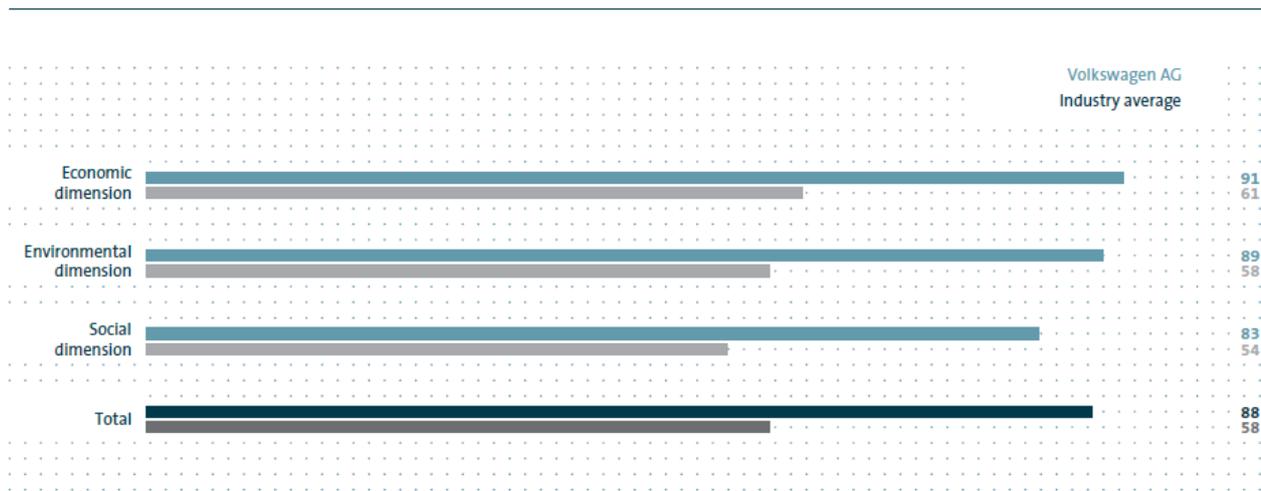
RESULTS OF THE RobecoSAM 2013 ASSESSMENT
in percent



Fonte: Volkswagen Annual Report 2013

La presenza di Volkswagen nel DJSI World è stata confermata nel 2013, un anno in cui RobecoSAM ha attribuito all'operato di Volkswagen punteggi molto alti, intorno ai 90, sia per la dimensione economica, sia per la dimensione ambientale, sia per la dimensione sociale. Il punteggio complessivo assegnato a Volkswagen è 89, come nel 2012. Nonostante le valutazioni più che positive ottenute dall'azienda, i punteggi relativi alla media settoriale si sono abbassati per tutte e 3 le dimensioni. Tra l'altro, sempre in riferimento all'intero settore, è la prima volta che RobecoSAM assegna alla sostenibilità economica un punteggio superiore rispetto alle altre due (considerando l'arco di tempo analizzato).

RESULTS OF THE RobecoSAM 2014 ASSESSMENT
in percent



Fonte: Volkswagen Annual Report 2014

Il 2014 è stato un altro anno che ha visto Volkswagen entrare nel DJSI World. Il grafico mostra che il punteggio più alto è stato assegnato alla dimensione economica sia per Volkswagen (91 su 100) sia per l'intero settore (61 su 100). A proposito di quest'ultimo, i punteggi medi si sono abbassati ulteriormente ed ora oscillano tra 54 e 61. Nel periodo considerato, non c'è mai stato un distacco così ampio tra i punteggi assegnati a Volkswagen e quelli assegnati alla media settoriale. Il punteggio relativo alla sostenibilità sociale dell'azienda (83) è calato rispetto agli anni precedenti. La valutazione dell'aspetto ambientale è rimasta pressoché invariata.

Il 14 settembre 2015 Volkswagen era, secondo il DJSI World, il produttore automobilistico più sostenibile del pianeta. Aveva ottenuto un giudizio di 93 su 100 per la sostenibilità economica, di 91 su 100 per la sostenibilità sociale, di 89 su 100 per la sostenibilità ambientale e un punteggio

complessivo di 91 su 100. Con lo scoppio dello scandalo Dieseldgate, il gruppo è stato rimosso dai principali indici di sostenibilità, e quindi anche dal DJSI World.

4.4.2. Analisi di costi operativi e investimenti per la salvaguardia ambientale

Nonostante l'utilizzo del software di manipolazione nelle proprie auto, Volkswagen ha sempre dimostrato un grande impegno verso l'ambiente nel periodo dell'illecito, come testimoniato dall'analisi sull'indice DJSI World appena effettuata e dai dati sulla spesa per protezione ambientale che ora riporterò.

VOLKSWAGEN AG EXPENDITURE ON ENVIRONMENTAL PROTECTION

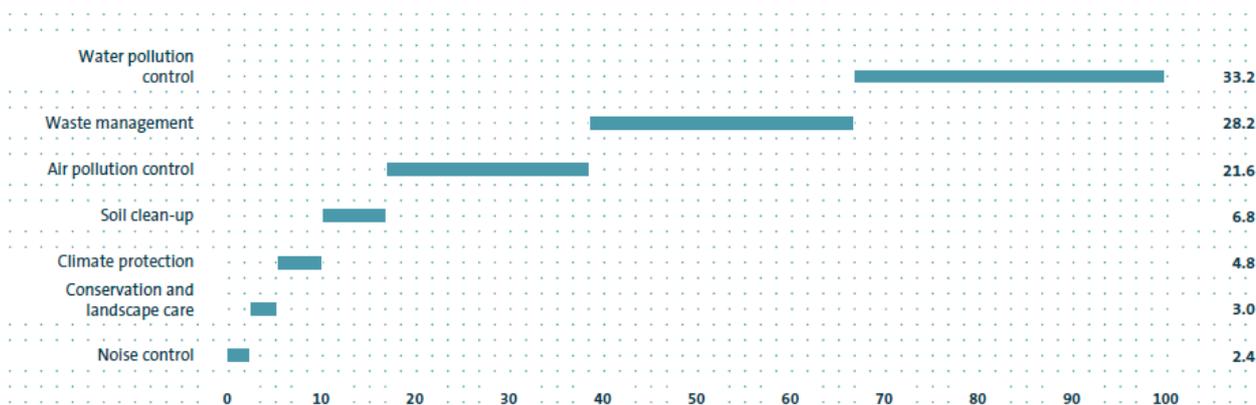
€ million	2010	2009	2008	2007	2006
Investments	12	10	8	20	19
Operating costs	197	180	185	177	170

VOLKSWAGEN AG EXPENDITURE ON ENVIRONMENTAL PROTECTION

€ million	2015	2014	2013	2012	2011
Investments	21	19	14	9	18
Operating costs	244	226	224	216	200

OPERATING COSTS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AT VOLKSWAGEN AG 2015

Share of environmental protection areas in percent



Fonti: Volkswagen Annual Reports

Notiamo subito che i costi operativi sono aumentati progressivamente dal 2007 al 2015 passando da 177 a 244 milioni di euro, quasi 70 milioni di euro in più. Ciò significa che in questo arco di tempo lo sforzo economico del gruppo è stato notevole.

Dagli investimenti, invece, possiamo ricavare che 2006, 2007, 2011, 2014 e 2015 sono state le annate nelle quali Volkswagen ha investito di più. Curioso come proprio nel 2015, anno del Dieselgate, sia stato effettuato il maggiore investimento (21 milioni di euro).

Per quanto riguarda il grafico sulla ripartizione dei costi, ho scelto di prendere quello relativo al 2015 anche se avrei potuto prenderne uno a caso tra quelli dal 2007 al 2015 poiché i dati sono più o meno gli stessi. Nel corso di questi 8 anni Volkswagen, in ambito di tutela dell'ambiente, ha sostenuto costi principalmente per il controllo dell'inquinamento delle acque, per la gestione dello spreco e per il controllo dell'inquinamento atmosferico.

Le analisi effettuate dimostrano il costante impegno sociale ed ambientale di Volkswagen, nonostante in quegli anni stesse aggirando la normativa sulle emissioni causando disagio alla salute umana e all'ambiente. Dal punto di vista ambientale, il Dieselgate non ha scoraggiato il colosso tedesco che, anche successivamente allo scandalo, ha continuato a sostenere spese elevate ed investire ingenti risorse in quel campo.

CONCLUSIONE

L'elaborato ci ha fatto ripercorrere un periodo storico, comprendente la seconda metà del ventesimo secolo e i primi anni del ventunesimo, veramente importante per la società. Questo arco di tempo è stato caratterizzato da un notevole progresso tecnologico e da una profonda rivoluzione del pensiero collettivo. Il crescente inquinamento, una vera e propria minaccia per la vita nel pianeta, ha reso necessario un rinnovo delle strategie aziendali verso soluzioni più sostenibili. Per promuovere la ricerca della sostenibilità, i governi di tutto il mondo hanno lentamente introdotto norme sempre più stringenti. Le politiche green hanno interessato tutti i settori industriali, ma il settore automobilistico, tra i più inquinanti in assoluto, è stato certamente uno dei più colpiti.

La tesi si è focalizzata sull'analisi delle normative adottate nel continente europeo e negli Stati Uniti. Possiamo affermare con certezza che, a differenza dell'Europa, lo stato americano ha definito rigorosi standard nazionali d'emissione e applicato pesanti sanzioni ai trasgressori fin dal principio, ossia fin dai primi anni '70. Probabilmente lo smog di Los Angeles ha richiesto un intervento immediato, ma ciò non giustifica l'ampio ritardo degli standard imposti dalla comunità europea. È vero che le divergenze di opinioni sul tema tra le diverse nazioni hanno ostacolato e rallentato lo sviluppo della normativa, ma sicuramente le autorità di regolamentazione europee non hanno sufficientemente usato il pugno di ferro.

La difformità tra la normativa europea e quella statunitense ha messo a dura prova le aziende europee che esportavano oltreoceano, costringendole ad adattare i propri prodotti a più rigide richieste. Tra queste, c'era anche la casa automobilistica tedesca Volkswagen, un'azienda nata per volere di Hitler che nel corso della sua storia è stata protagonista di vari scandali, principalmente a causa di una cultura aziendale inadeguata. In Volkswagen, c'era un distacco enorme tra piani alti e piani bassi. I dipendenti dovevano sottostare agli ordini dei superiori senza obiezioni e le comunicazioni da essi provenienti spesso non raggiungevano i vertici dell'azienda, o non venivano considerate. L'amministratore delegato era quasi considerato una divinità e il suo potere decisionale era così grande da poter parlare addirittura di regime dittatoriale. Oltre a questo, c'era una sensazione comune di intoccabilità, invulnerabilità che aleggiava tra i dirigenti, anche perché in Germania e in Europa Volkswagen aveva ottimi rapporti con il mondo politico, e si sentiva perciò protetta.

Le difficoltà interne, rappresentate dalla cultura aziendale dannosa, unite alle difficoltà esterne, derivanti dalla presenza di due normative ambientali totalmente differenti, hanno portato più volte

Volkswagen a non rispettare gli standard d'emissione previsti (*tabella sotto*). L'ultima violazione in ordine di tempo arriva direttamente dal caso Dieselgate, che la tesi ha illustrato dettagliatamente nel capitolo 4. Quando Volkswagen ha deciso di rendere popolare il diesel negli Stati Uniti, i dirigenti dell'azienda si sono comportati come se fossero stati in Europa con le stesse regole permissive, una certa influenza politica e il dominio del mercato. Non hanno mai dato ascolto alle preoccupazioni dei dipendenti e hanno sottovalutato il potere esecutivo dei regolatori statunitensi, che in passato l'avevano sempre punita con multe di poco conto. A testimonianza di questo il fatto che Volkswagen, anche dopo aver rivelato l'inganno, pensasse di cavarsela con ferite superflue. Non hanno collaborato con le autorità, ma hanno continuato a fare l'esatto contrario mentendo spudoratamente.

Penso che la responsabilità dello scandalo debba ricadere soprattutto sui maggiori azionisti, i membri delle famiglie Porsche e Piëch che, a partire dal capostipite Ferdinand Porsche, sono i primi ad essersi sempre sentiti intoccabili. Ci tengo a fare una menzione speciale per Ferdinand Piëch, probabilmente il più importante amministratore delegato che Volkswagen abbia mai avuto ma anche il principale istigatore di gran parte degli scandali aziendali e della cultura malata che regnava a Wolfsburg. Il Dieselgate è il risultato di una responsabilità sociale d'impresa non proattiva, ma reattiva. Volkswagen si è comportata cercando di riparare i danni solamente dopo, quando in realtà avrebbe potuto benissimo prevenire le possibili minacce di una violazione delle regole dovuta all'utilizzo di un dispositivo di manipolazione, anche guardando a casi precedenti che avevano coinvolto altre case automobilistiche. Sono certo che con un maggiore controllo e una maggiore collaborazione interna lo scandalo avrebbe potuto essere evitato. Volkswagen avrebbe anche avuto la possibilità di utilizzare tecnologie alternative o supplementari per il proprio motore, ad esempio puntando fin da subito sulla tecnologia BlueTec di Daimler ed accettando il fatto che i clienti avrebbero dovuto riempire periodicamente un secondo serbatoio, ma non l'ha fatto. Altrimenti, avrebbe potuto almeno alleviare il peso delle sanzioni attraverso una cooperazione con EPA e CARB, ma non ha fatto nemmeno quello.

L'impegno ambientale e sociale di Volkswagen, confermato dalle analisi sul Dow Jones Sustainability Index World e sulle spese sostenute, evidentemente non è bastato. In aggiunta a ciò che è già stato detto, il caso ha dimostrato:

- la necessità di aumentare il decentramento a livello decisionale, dando maggiore autonomia ai vari brand del gruppo;
- la necessità di una trasparenza senza precedenti in ogni singola attività aziendale e di maggiori controlli da organi esterni per riconquistare la fiducia dei clienti;

- la necessità di investire in infrastrutture e fabbriche ad impatto zero e nel settore delle auto elettriche e/o ibride.

Sembra che la multinazionale tedesca abbia iniziato veramente ad adottare queste misure, che le hanno permesso di riprendersi molto più rapidamente del previsto.

Il mio contributo allo studio è stato quello di individuare i sintomi del Dieseldate, mettendo in relazione il travagliato passato di Volkswagen e la sua gestione di tematiche rilevanti come sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa con lo sviluppo nel tempo della normativa ambientale, che, come abbiamo visto, ha piegato anche altri grandi costruttori di automobili. Ritengo di aver abbondantemente risposto alle domande di ricerca poste nell'introduzione e di aver raggiunto gli obiettivi prefissati.

COMUNITA' EUROPEA

NORMATIVA	VOLKSWAGEN È RIUSCITA A RISPETTARE? SI O NO?	VOLKSWAGEN È STATA SCOPERTA? SI/NO
EURO 1	INIZIALMENTE NO	NO
EURO 2	SI	/
EURO 3	NO (AUDI CON SOFTWARE MANIPOLATO)	NO
EURO 4	NO (AUDI CON SOFTWARE MANIPOLATO)	NO
EURO 5	NO (DIESELGATE)	SI (GRAZIE A EPA)
EURO 6	NO (DIESELGATE)	SI (GRAZIE A EPA)

STATI UNITI

NORMATIVA	VOLKSWAGEN È RIUSCITA A RISPETTARE? SI/NO	VOLKSWAGEN È STATA SCOPERTA? SI/NO
CLEAN AIR ACT 1970	NO (AUDI 100 CON EMISSIONI IN ECCESSO + DISPOSITIVO DI MANIPOLAZIONE)	SI
EMENDAMENTI AL CAA 1977	SI	/
EMENDAMENTI AL CAA 1990	INIZIALMENTE NO	NO
TIER 1 + NLEV	NO (SENSORI PER L'OSSIGENO DIFETTOSI)	SI
TIER 2	NO (DIESELGATE)	SI

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Näsman Mattias, *The Political Economy of Emission Standards: Politics, Business and the Making of Vehicle Emission Regulations in Sweden and Europe, 1960-1980s*, Umeå University, 2021
- Meck G., *Volkswagen Story: Un intrico di lotte di potere, dispute di famiglia e scelte di politica economica. E non solo...*, Egea, 2018
- Ewing J., *Faster, Higher, Farther: The Inside Story of the Volkswagen Scandal*, W W Norton & Co Inc, 2017
- Volkswagen Annual Reports

SITOGRAFIA

INTRODUZIONE

- Green Media Lab, *Sostenibilità, ambiente al primo posto per gli italiani*, www.greenmedialab.com/sostenibilita-ambiente-al-primo-posto-per-gli-italiani
- Il Sole 24 Ore, www.ilsole24ore.com
- Forbes, www.forbes.com
- Investopedia, www.investopedia.com
- Wikipedia, www.wikipedia.org

CAPITOLO 1

- Borgognone Paolo, *L'Automobile, Usa, nuovi limiti sulle emissioni.*, www.lautomobile.aci.it/articoli/2021/12/22/usa-nuovi-limiti-sulle-emissioni.html
- EPA, *Summary of the Clean Air Act*, www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-air-act
- US Legal, *Clean Air Act*, <https://environmentallaw.uslegal.com/federal-laws/clean-air-act>
- DieselNet, *United States Emission Standards*, <https://dieselnet.com/standards/us/index.php>
- Wikipedia, www.wikipedia.org

CAPITOLO 2

- Il Post, *La prima crisi energetica del dopoguerra*, www.ilpost.it/2022/03/17/austerity-1973
- Confederazione Svizzera, Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE, *1992: Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo, Vertice della Terra di Rio de Janeiro*, www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu_-le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1992--conferenza-delle-nazioni-unite-su-ambiente-e-sviluppo--ver.html
- Kurrer Christian, Parlamento Europeo, *Inquinamento atmosferico e acustico*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/75/inquinamento-atmosferico-e-acustico>
- Topolska Valeriya, *La normativa europea sulla qualità dell'aria*, www.dirittoconsenso.it/2021/02/11/normativa-europea-qualita-aria
- Kurrer Christian, Parlamento Europeo, *Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento*, www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento
- QUIXA Assicurazioni S.p.A., *Emissioni e circolazione dei veicoli*, www.quixa.it/prodotti/informazioni-utili/emissioni-e-circolazione
- Caprino Maurizio, Il Sole 24 Ore, *Auto Euro 6: ecco i modelli che potranno circolare più a lungo*, www.ilsole24ore.com/art/auto-euro-6-ecco-modelli-che-potranno-circolare-piu-lungo-AEGs3UJG
- Automobile.it, *Tabella euro auto: come verificare la classe ambientale*, <https://www.automobile.it/magazine/burocrazia/tabella-euro-auto-16219>
- Hooftman Nils, Renewable and Sustainable Energy Reviews, *A review of the European passenger car regulations – Real driving emissions vs local air quality*, www.sciencedirect.com
- AA Limited, *Limits to improve air quality and health*, www.theaa.com/driving-advice/fuels-environment/euro-emissions-standards
- Lazzarino Stefano, Auto Tecnica, *Le emissioni, i numeri per misurarle e i cicli omologati*, www.autotecnica.org/le-emissioni-i-numeri-per-misurarle-e-i-cicli-omologati
- Wikipedia, www.wikipedia.org

CAPITOLO 3

- Automobilismo d'Epoca, *Volkswagen, 70 anni di storia*, www.automobilismodepoca.it/volkswagen-70-anni-di-storia-1-introduzione-auto-144
- Ernst Stefan, Volkswagen, *Volkswagen brand improves environmental compatibility of car production by 25 percent*, www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-brand-improves-environmental-compatibility-of-car-production-by-25-percent-1700
- Berlin Global, *The Volkswagen Environmental Program "Think Blue. Factory."*, www.berlinglobal.org/index.php?the-volkswagen-environmental-program-think-blue-factory.
- Puglisi Gianni, Ultimo Giro, *Think Blue Factory, il progetto di Volkswagen a difesa dell'ambiente*, www.ultimogiro.com/think-blue-factory-volkswagen
- British Council, *Volkswagen Autouni*, <https://takeielts.britishcouncil.org/volkswagen-autouni>
- Valente Carlo, Infomotori, *Volkswagen Think Blue*, www.infomotori.com/auto/volkswagen-think-blue
- Quattro Ruote, *"Sundiesel": In Sassonia iniziata la produzione*, www.quattroruote.it/news/eco_news/2008/04/18/in_sassonia_iniziata_la_produzione.html
- Tundo Andrea, Il Fatto Quotidiano, *Volkswagen, già nel 2011 Greenpeace denunciava le scarse prestazioni ambientali. Ecco lo spot stile "Guerre Stellari"*, www.ilfattoquotidiano.it/2015/09/24/volkswagen-gia-nel-2011-greenpeace-denunciava-le-scarse-prestazioni-ambientali-ecco-lo-spot-stile-guerre-stellari
- Automobilismo, *Storia, il motore diesel*, www.automobilismo.it/epoca-tecnica-il-motore-diesel-auto-22011
- Vidal John, The Guardian, *The rise of diesel in Europe: the impact on health and pollution*, www.theguardian.com/environment/2015/sep/22/the-rise-diesel-in-europe-impact-on-health-pollution
- Wikipedia, www.wikipedia.org

CAPITOLO 4

- John H. Cushman Jr., New York Times, *Half-Million Cadillacs Recalled In Federal Pollution Settlement*, www.nytimes.com/1995/12/01/us/half-million-cadillacs-recalled-in-federal-pollution-settlement.html
- The Economist, *A mucky business*, www.economist.com/briefing/2015/09/26/a-mucky-business

- Amelang Sören, Wehrmann Benjamin, Clean Energy Wire, *"Dieselgate" - a timeline of the car emissions fraud scandal in Germany*, www.cleanenergywire.org/factsheets/dieselgate-timeline-car-emissions-fraud-scandal-germany
- Rinnovabili.it, *Caso Volkswagen: ecco quanto ha inquinato l'azienda in 7 anni*, www.rinnovabili.it/ambiente/caso-volkswagen-quanto-inquinato
- Clifford Atiyeh, Car and Driver, *Everything You Need to Know about the VW Diesel-Emissions Scandal*, www.caranddriver.com/news/a15339250/everything-you-need-to-know-about-the-vw-diesel-emissions-scandal
- Russell Hotten, BBC, *Volkswagen: The scandal explained*, www.bbc.com/news/business-34324772
- Makortoff Kalyeena, CNBC, *What you need to know about the Volkswagen scandal*, www.cnbc.com/2015/09/22/what-you-need-to-know-about-the-volkswagen-scandal.html
- First Online, *Volkswagen, Audi, Seat e Skoda: quali sono i modelli coinvolti nel Dieselgate*, www.firstonline.info/volkswagen-audi-seat-e-skoda-quali-sono-i-modelli-coinvolti-nel-dieselgate
- Ansa, *Secondo Dow Jones Vw è il costruttore auto più sostenibile*, www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria/2015/09/14/secondo-dow-jones-vw-e-il-costruttore-auto-piu-sostenibile_22e1b9cb-8fa4-4031-87b3-b7ca141a0839.html
- CSRHUB, *Corporate Social Responsibility (CSR) & Environment, Social, Governance (ESG) Metrics*, www.csrhub.com/CSR_and_sustainability_information/Volkswagen-AG
- Volkswagen, www.volkswagenag.com/en/InvestorRelations/news-and-publications/Annual_Reports.html
- Wikipedia, www.wikipedia.org

