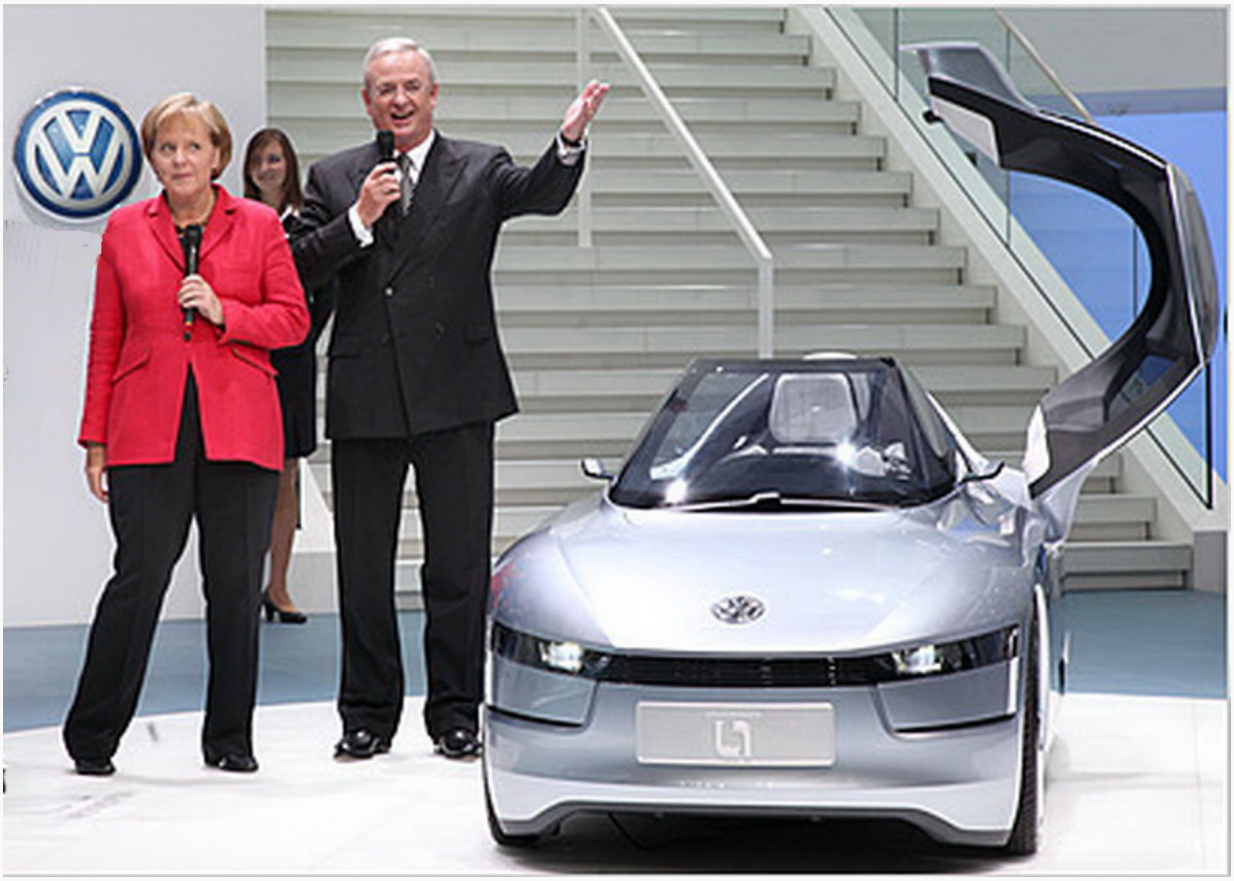
# Volkswagen e la guerra delle emissioni

**Che la sfida delle Case automobilistiche verso la riduzione delle emissioni fosse estremamente agguerrita, nessuno ne dubitava. Pochi, tuttavia, avrebbero mai immaginato che un giorno, a restare sul tappeto come vittima eccellente, sarebbe stata proprio la Casa di Wolfsburg. Ciò premesso, possiamo gridare allo scandalo quanto vogliamo, ma il vero problema dell'inquinamento ambientale prodotto dalla mobilità resta il consumo di greggio, la cui domanda non accenna a diminuire**



La cancelliera Merkel con l'a.d. di VW, Martin Winterkorn dimessosi dopo lo scandalo

Nella lunga lotta contro le emissioni, iniziata quindici anni fa, il sistema adottato dalla **Volkswagen** - oggi sul banco degli imputati – può considerarsi una semplice battaglia di una guerra molto più complessa.

Una guerra che in pochi sapevano quanto fosse ricca di duri colpi e di insidie, ma che invece è ora diventata di dominio pubblico. Una guerra fredda, sottile e dove i principali duellanti, all'inizio degli anni duemila erano sostanzialmente, su un fronte, i due grandi schieramenti delle case automobilistiche sudcoreane e giapponesi e, dall'altra parte, tutte quelle europee. E L'**Europa all'epoca giocava sporco**, arrivando addirittura, come ho dichiarato in alcuni articoli e documenti ufficiali, a divulgare **due diverse versioni della Normativa**: quella **in francese** (corretta) e quella **in italiano**, modificata ad arte.

Piccoli errori che, in caso di contenzioso, sarebbero stati liquidati con un semplice atto di accusa nei confronti degli inconsapevoli traduttori ma che, in realtà, lasciavano trasparire una volontà di guerriglia anche tra le stesse Case automobilistiche europee.

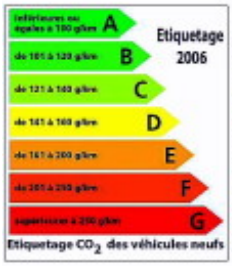
## Il caso svizzero

E poi si arrivò alla guerra dei *test*. Dove ogni colpo messo a segno avrebbe potuto far conquistare nuove quote di mercato. Un guadagno sicuro e facile. Perché nessuno – tra i non addetti ai lavori – avrebbe analizzato i dati di tutti i veicoli e di tutti i modelli. E dato che nemmeno uno svizzero calvinista potrebbe immaginare che ci possa essere una macchinazione dietro le Certificazioni ufficiali, la **Confederazione Elvetica** decide di pubblicare un documento assai interessante, e che ci rende agevoli alcune considerazioni.

Considerazioni scomode, specialmente se, come nel nostro caso, sono state presentate al **Convegno Ecomobility 2012** nella fase di aggiudicazione di un bando di ricerca europeo: dove è normale analizzare ogni singolo dato, e tracciare quindi gli scenari più verosimili. I dati sono rappresentati nelle figure.

Dall'analisi dei dati emerge come le tecnologie introdotte negli ultimi venti anni, sulle autovetture, non siano state pensate per un minor uso di carburante: alcuni studiosi hanno evidenziato come i consumi dei SUV siano oggi 275 volte superiori a quelli di analoghe (seppur assai meno accessoriate) automobili dei primi anni '70.

# Il caso svizzero




**Cabriolets/Roadster Benzin** | **Cabriolets/roadster essence**

❶ SMART Fortwo pure mhd
4.4 l/100 km B

21'255 CHF • 999 cm³
855 kg • 71 PS/CV
100 g $CO_2$/km ?

❷ MINI One Cabriolet
5.4 l/100 km B

29'000 CHF • 1'598 cm³
1'235 kg • 98 PS/CV
127 g $CO_2$/km

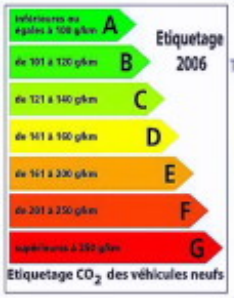
❸ AUDI A3 1.2 TFSI
5.7 l/100 km B

39'550 CHF • 1'197 cm³
1'435 kg • 105 PS/CV
132 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | VW Golf 1.2 TSI BlueMotion Technology | 5.7 | 35'000 | 1'421 | 1'197 | 105 | 132 | B ? |
| 5 | AUDI A3 1.4 TFSI | 6 | 42'850 | 1'485 | 1'390 | 125 | 139 | C |
| 6 | DAIHATSU Copen 1.3 | 6 | 26'600 | 935 | 1'298 | 87 | 140 | E ? |
| 7 | MERCEDES SLK200 BlueEfficiency | 6.1 | 63'555 | 1'470 | 1'796 | 184 | 142 | D |
| 8 | VW EOS 1.4 TSI BlueMotion Technology | 6.2 | 42'800 | 1'505 | 1'390 | 122 | 144 | C |
| 9 | RENAULT Wind 1.2 16V T | 6.3 | 25'900 | 1'206 | 1'149 | 101 | 145 | C ? |
| 10 | VW Golf 1.4 TSI DSG | 6.3 | 42'500 | 1'503 | 1'390 | 160 | 148 | C |



# Il caso svizzero




**Kompaktvans/Minivans Benzin** | **Monospaces/vans essence**

❶ TOYOTA Verso-S 1.33 Linea Terra
5.2 l/100 km B

24'600 CHF • 1'329 cm³
1'225 kg • 99 PS/CV
120 g $CO_2$/km

❷ SUBARU Trezia 1.3i Swiss
5.5 l/100 km C

22'500 CHF • 1'329 cm³
1'180 kg • 99 PS/CV
127 g $CO_2$/km

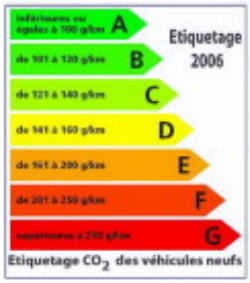
❸ HYUNDAI iX20 1.4 Comfort
5.6 l/100 km B

18'990 CHF • 1'396 cm³
1'343 kg • 90 PS/CV
130 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | LANCIA Musa 1.4 16V Swiss Ed. | 5.6 | 25'190 | 1'290 | 1'368 | 95 | 130 | B |
| 5 | SKODA Roomster 1.2 TSI Style | 5.7 | 20'440 | 1'221 | 1'197 | 86 | 134 | C |
| 6 | VW Touran 1.2 TSI BlueMotion Technology | 5.9 | 34'700 | 1'506 | 1'197 | 105 | 139 | B |
| 7 | KIA Venga 1.4 CVVT Basic | 5.9 | 20'990 | 1'343 | 1'396 | 90 | 136 | C |
| 8 | SEAT Altea 1.2 TSI COPA | 5.9 | 25'800 | 1'395 | 1'197 | 105 | 137 | C |
| 9 | NISSAN Note 1.4 visia | 5.9 | 20'530 | 1'195 | 1'386 | 88 | 139 | C |
| 10 | HYUNDAI iX20 1.6 Style | 5.9 | 22'990 | 1'355 | 1'591 | 125 | 139 | D |

?

# Il caso svizzero




**Untere Mittelklasse Diesel** / **Classe moyenne inférieure diesel**

1. OPEL Astra 1.7 CDTi ecoFLEX — 3.7 l/100 km — A

31'400 CHF • 1'686 cm³ • 1'503 kg • 110 PS/CV • 99 g $CO_2$/km

2. CITROËN C4 1.6 e-Hdi — 3.8 l/100 km — A

33'700 CHF • 1'560 cm³ • 1'424 kg • 112 PS/CV • 98 g $CO_2$/km

2. PEUGEOT 308 1.6 HDi — 3.8 l/100 km — A

33'850 CHF • 1'560 cm³ • 1'395 kg • 112 PS/CV • 98 g $CO_2$/km

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | VOLVO C30 DRIVe Start/Stop | 3.8 | 33'400 | 1'354 | 1'560 | 115 | 99 | A |
| 4 | AUDI A3 1.6 TDIe | 3.8 | 35'550 | 1'350 | 1'598 | 105 | 99 | A |
| 4 | VW Golf 1.6 TDI BlueMotion | 3.8 | 34'000 | 1'314 | 1'598 | 105 | 99 | A |
| 7 | OPEL Astra 1.3 CDTi | 3.9 | 29'100 | 1'393 | 1'248 | 95 | 104 | A |
| 8 | RENAULT Mégane 1.5 dCi | 4.0 | 29'000 | 1'290 | 1'461 | 110 | 104 | A |
| 9 | FORD Focus 1.6 TDCi | 4.2 | 30'500 | 1'362 | 1'560 | 95 | 109 | A |
| 9 | SEAT Leon 1.6 TDI E-ECOMOTIVE | 4.2 | 29'150 | 1'325 | 1'598 | 105 | 109 | A |

?

Rangliste: 1. Verbrauch «gesamt», 2. Effizienzkategorie (A–G), 3. $CO_2$-Ausstoss (siehe Seiten 21–26)
Zuteilung in Fahrzeugklassen nach EuroNCAP's: je 1 Modell pro Motorvariante (siehe Seiten 42–126)



# Il caso svizzero

**Geländewagen (SUV*) Diesel** / **Tout-terrain (SUV*) diesel**

1. MINI Countryman 1.6 One D — 4.4 l/100 km — A

30'700 CHF • 1'598 cm³ • 1'385 kg • 90 PS/CV • 115 g $CO_2$/km ?

2. BMW X1 sDrive 20d Eff.-Dyn. — 4.5 l/100 km — A

45'500 CHF • 1'995 cm³ • 1'565 kg • 163 PS/CV • 119 g $CO_2$/km ?

2. NISSAN Qashqai 1.6 dCi iStop — 4.5 l/100 km — A

37'350 CHF • 1'598 cm³ • 1'529 kg • 131 PS/CV • 119 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | ŠKODA Yeti 1.6 TDI GreenLine | 4.6 | 34'210 | 1'410 | 1'598 | 105 | 119 | A |
| 5 | MINI Countryman 2.0 Cooper SD | 4.6 | 38'400 | 1'395 | 1'995 | 143 | 122 | A |
| 6 | NISSAN Qashqai 1.5 dCi Eco | 4.9 | 33'200 | 1'450 | 1'461 | 110 | 130 | A |
| 7 | NISSAN Juke 1.5 dCi | 4.9 | 26'400 | 1'329 | 1'461 | 110 | 129 | B |
| 8 | TOYOTA Urban Cruiser 1.4 D-4D | 4.9 | 31'400 | 1'350 | 1'364 | 90 | 130 | B |
| 9 | HYUNDAI ix35 1.7 CRDi | 5.2 | 33'490 | 1'612 | 1'685 | 116 | 135 | B |
| 10 | BMW X1 sDrive 18d | 5.2 | 41'900 | 1'545 | 1'995 | 143 | 136 | B |

?

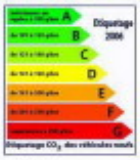
Rangliste: 1. Verbrauch «gesamt», 2. Effizienzkategorie (A–G), 3. $CO_2$-Ausstoss (siehe Seiten 21–26)
Zuteilung in Fahrzeugklassen nach EuroNCAP's: je 1 Modell pro Motorvariante (siehe Seiten 42–126)

12

(* Sport Utility Vehicle)

## Il caso svizzero

**Nel 2012 la Svizzera prevede di introdurre un'etichettaEnergia anche per i veicoli elettrici e altri sistemi di propulsione alternativi, ora classificati come A**



Top 10

**Elektro** — **Electrique**

1. MITSUBISHI i-MIEV
13.5 kWh/100 km A

45'990 CHF
1'185 kg • 67 PS/CV
0 g $CO_2$/km

1. PEUGEOT iON
13.5 kWh/100 km A

45'990 CHF
1'195 kg • 67 PS/CV
0 g $CO_2$/km

1. CITROËN C-Zero
13.5 kWh/100 km A

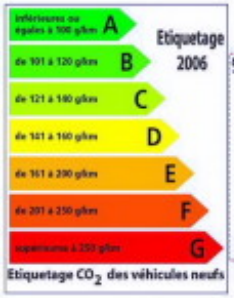
45'990 CHF
1'195 kg • 67 PS/CV
0 g $CO_2$/km

| | | kWh/100 km | CHF | kg | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | TESLA Roadster | 16.0 | 138'300 | 1'235 | 290 | 0 | A |
| 5 | NISSAN Leaf E | 17.3 | 49'950 | 1'642 | 109 | 0 | A |
| 6 | THINK City | 32.8 | 46'500 | 1'150 | 34 | 0 | G |



## Il caso svizzero

**Ma paiono esserci palesi incongruenze in questa classificazione**




**Obere Mittelklasse Diesel** — **Classe moyenne supérieure diesel**

1. SKODA Superb 1.6 TDI Greenline
4.4 l/100 km A

41'150 CHF • 1'598 cm³
1'524 kg • 105 PS/CV
114 g $CO_2$/km ?

2. BMW 520d Eff.-Dyn. Edition
4.5 l/100 km A

62'700 CHF • 1'995 cm³
1'685 kg • 184 PS/CV
119 g $CO_2$/km ?

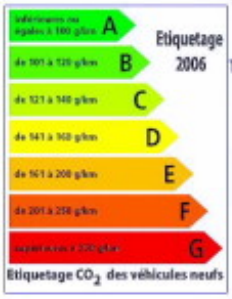
2. VOLVO V70 DRIVe Start/Stop
4.5 l/100 km A

50'500 CHF • 1'560 cm³
1'612 kg • 115 PS/CV
119 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | VOLVO S80 DRIVe Start/Stop | 4.5 | 49'100 | 1'546 | 1'560 | 115 | 119 | A |
| 5 | VW Passat CC 2.0 TDI BlueMotion Technology | 4.7 | 51'700 | 1'571 | 1'968 | 140 | 125 | A |
| 6 | BMW 525d Steptronic | 4.8 | 69'700 | 1'725 | 1'995 | 218 | 126 | A |
| 7 | AUDI A6 2.0 TDI | 4.9 | 60'800 | 1'650 | 1'968 | 177 | 129 | A ? |
| 7 | VOLVO S80 D5 Start/Stop | 4.9 | 58'700 | 1'629 | 2'400 | 215 | 129 | A |
| 7 | VOLVO S80 D3 Start/Stop | 4.9 | 54'500 | 1'609 | 1'984 | 163 | 129 | A |
| 7 | MERCEDES E220 CDI BlueEfficiency | 4.9 | 68'355 | 1'735 | 2'143 | 170 | 129 | B |

Rangliste: 1. Verbrauch «gesamt», 2. Effizienzkategorie (A–G), 3. $CO_2$-Ausstoss (siehe Seiten 21–26)
Zuteilung in Fahrzeugklassen nach EuroStarGlass's: je 1 Modell pro Motorvariante (siehe Seiten 42–126)

## Il caso svizzero




**Kompaktvans/Minivans Benzin** — **Monospaces/vans essence**

1. TOYOTA Verso-S 1.33 Linea Terra — 5.2 l/100 km — B

24'600 CHF • 1'329 cm³
1'225 kg • 99 PS/CV
120 g $CO_2$/km

2. SUBARU Trezia 1.3i Swiss — 5.5 l/100 km — C

22'500 CHF • 1'329 cm³
1'180 kg • 99 PS/CV
127 g $CO_2$/km

3. HYUNDAI iX20 1.4 Comfort — 5.6 l/100 km — B

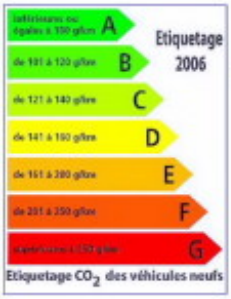
18'990 CHF • 1'396 cm³
1'343 kg • 90 PS/CV
130 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | LANCIA Musa 1.4 16V Swiss Ed. | 5.6 | 25'190 | 1'290 | 1'368 | 95 | 130 | B |
| 5 | ŠKODA Roomster 1.2 TSI Style | 5.7 | 20'440 | 1'221 | 1'197 | 86 | 134 | C |
| 6 | VW Touran 1.2 TSI BlueMotion Technology | 5.9 | 34'700 | 1'506 | 1'197 | 105 | 139 | B |
| 7 | KIA Venga 1.4 CVVT Basic | 5.9 | 20'990 | 1'343 | 1'396 | 90 | 136 | C |
| 8 | SEAT Altea 1.2 TSI COPA | 5.9 | 25'800 | 1'395 | 1'197 | 105 | 137 | C |
| 9 | NISSAN Note 1.4 visia | 5.9 | 20'530 | 1'195 | 1'386 | 88 | 139 | C |
| 10 | HYUNDAI iX20 1.6 Style | 5.9 | 22'990 | 1'355 | 1'591 | 125 | 139 | D |

?



## Il caso svizzero




**Kompaktvans/Minivans Diesel** — **Monospaces/vans diesel**

1. PEUGEOT 3008 HYbrid4 2.0 HDi 99g — 3.8 l/100 km — A

46'500 CHF • 1'997 cm³
1'808 kg • 163 PS/CV
99 g $CO_2$/km

2. CITROEN Nemo 1.3 JTD — 4.1 l/100 km — A

22'950 CHF • 1'248 cm³
1'319 kg • 75 PS/CV
107 g $CO_2$/km ?

2. RENAULT Modus 1.5 dCi — 4.1 l/100 km — A

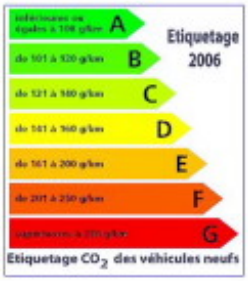
26'400 CHF • 1'461 cm³
1'240 kg • 88 PS/CV
107 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | OPEL Meriva 1.3 CDTi | 4.1 | 26'900 | 1'471 | 1'248 | 95 | 109 | A |
| 4 | LANCIA Musa 1.3 16V D-MJ | 4.1 | 30'990 | 1'335 | 1'248 | 95 | 109 | A |
| 6 | ŠKODA Roomster 1.2 TDI Greenline | 4.2 | 25'440 | 1'314 | 1'199 | 75 | 109 | A |
| 7 | NISSAN Note 1.5 dCi visia | 4.2 | 22'730 | 1'280 | 1'461 | 90 | 110 | A |
| 8 | FIAT Qubo 1.3 JTD | 4.2 | 23'610 | 1'275 | 1'248 | 75 | 112 | A |
| 9 | PEUGEOT Bipper Tepee 1.3 JTD | 4.3 | 25'100 | 1'275 | 1'248 | 75 | 113 | A |
| 9 | SUBARU Trezia 1.4D Swiss | 4.3 | 24'500 | 1'275 | 1'364 | 90 | 113 | A |

?

Classement: 1. Consommation «mixte», 2. Catégorie d'efficacité énergétique (A–G), 3. Emissions de $CO_2$ (voir p. 21–26)
Assignation en catégories de véhicules selon TuxotaxGlass's: 1 modèle par variante de moteur (voir p. 42–126)

# Il caso svizzero




**Mittelklasse Benzin** — **Classe moyenne essence**

1. TOYOTA Prius 1.8 16V HSD Linea Luna — 3.9 l/100 km — A

40'200 CHF • 1'798 cm³ • 1'495 kg • 99 PS/CV • 89 g $CO_2$/km

2. VW Jetta 1.2 TSI BlueMotion Technology — 5.3 l/100 km — B

30'050 CHF • 1'197 cm³ • 1'305 kg • 105 PS/CV • 123 g $CO_2$/km ?

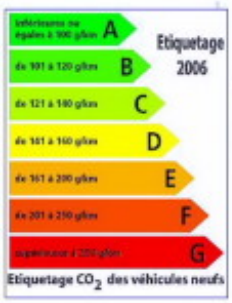
3. MITSUBISHI Lancer Sportback 1.6 — 5.7 l/100 km — B

19'990 CHF • 1'590 cm³ • 1'375 kg • 117 PS/CV • 133 g $CO_2$/km ?

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | OPEL Insignia 1.4 Turbo | 5.7 | 37'900 | 1'503 | 1'364 | 140 | 134 | D | ? |
| 5 | ŠKODA Octavia 1.2 TSI Clever | 5.7 | 23'340 | 1'270 | 1'197 | 105 | 134 | C | |
| 6 | VW Passat 1.4 TSI BlueMotion Technology | 5.9 | 36'550 | 1'473 | 1'390 | 122 | 138 | C | |
| 7 | HYUNDAI i40 Wagon 1.6 GDI ISG | 6.0 | 30'990 | 1'609 | 1'591 | 135 | 140 | B | ? |
| 8 | VW Jetta 1.4 TSI | 6.0 | 35'450 | 1'365 | 1'390 | 122 | 138 | C | |
| 9 | CITROËN C5 1.6i | 6.2 | 34'100 | 1'573 | 1'598 | 120 | 144 | C | ? |
| 9 | PEUGEOT 508 1.6 16V T | 6.2 | 38'300 | 1'475 | 1'598 | 156 | 144 | C | ? |



# Il caso svizzero




**Geländewagen (SUV*) Benzin** — **Tout-terrain (SUV*) essence**

1. TOYOTA Urban Cruiser 1.33 Dual VVT-i — 5.6 l/100 km — C

26'000 CHF • 1'329 cm³ • 1'230 kg • 99 PS/CV • 129 g $CO_2$/km

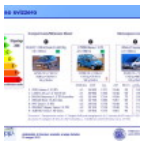
2. MITSUBISHI ASX 1.6 Inform — 5.9 l/100 km — C

23'990 CHF • 1'590 cm³ • 1'345 kg • 117 PS/CV • 135 g $CO_2$/km

3. NISSAN Qashqai 1.6 iStop — 5.9 l/100 km — C

29'300 CHF • 1'598 cm³ • 1'385 kg • 117 PS/CV • 139 g $CO_2$/km

| | | l/100 km | CHF | kg | cm³ | PS/CV | g $CO_2$/km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | MINI Countryman 1.6 One | 6.0 | 27'900 | 1'340 | 1'598 | 98 | 139 | C |
| 4 | NISSAN Juke 1.6 visia | 6.0 | 23'900 | 1'265 | 1'598 | 117 | 139 | C |
| 6 | SUZUKI SX4 1.6 16V GL | 6.2 | 21'490 | 1'235 | 1'586 | 120 | 141 | D |
| 7 | LEXUS RX 450h Executive | 6.3 | 86'900 | 2'280 | 3'456 | 249 | 145 | B ? |
| 8 | HYUNDAI iX35 1.6 GDI | 6.4 | 28'990 | 1'502 | 1'591 | 135 | 149 | C ? |
| 9 | ŠKODA Yeti 1.2 TSI | 6.4 | 24'990 | 1'345 | 1'197 | 105 | 149 | D |
| 10 | FIAT Sedici 1.6 | 6.5 | 25'990 | 1'275 | 1'586 | 120 | 149 | D |



Le maggiori Case automobilistiche si sono attrezzate per **contenere i consumi energetici** e gli **studi si sono orientati verso la ricerca di carburanti alternativi**, alla **reingegnerizzazione per il depotenziamento dei motori e all'alleggerimento del veicolo**. Per quanto riguarda quest'ultimo punto, va sottolineato come, malgrado siano stati recentemente immessi sul mercato veicoli leggeri, e a ridotto consumo di carburante (sino a 100 km con 3 litri di gasolio su strada extraurbana), gli stessi veicoli e, in particolare, i **materiali ultraleggeri** utilizzati per garantire resistenza in caso di impatto, siano ancora troppo costosi per ipotizzare una diffusione generalizzata sul mercato.

Appare chiaro come il tasso di mobilità privata possa apparire eccessivo, in relazione a scenari di sostanziale stabilità della produzione di petrolio e con riserve stimate pari a 235.000 milioni di tonnellate (che includono i milioni di tonnellate di «shale oil» (greggio da scisti bituminosi) per estrarre i quali si impatterà sull'ambiente assai più di qualsiasi emissione veicolare.

Nel 2002 l**a produzione annua di greggio era pari a 3.600 milioni di tonnellate all'anno** e dopo dieci anni, a fronte di una domanda in continuo aumento, ha raggiunto le **4.100 tonnellate**, cifra che include anche gli idrocarburi estratti dagli scisti bituminosi in Canada e in Cina. La diffusione dello «**shale oil**», estrazione che inquina in modo rilevante porta quindi all'affermazione che sarà **proprio il tema energetico a indirizzare le strategie di sviluppo e crescita.**

In questo contesto lo **scandalo Volkswagen** non è nulla di fronte alle sfide che si approssimano.

**[ Paola Villani ]**

Politecnico di Milano – Dip. Ingegneria Civile e Ambientale

## Riferimenti

■ Paola Villani «*Carburanti e fattori emissivi imputabili al trasporto su gomma»*, in PROTECTA, Roma, n. 7-9, settembre 2004

■ Paola Villani, «*Le nuove frontiere dei combustibili, dei carburanti e dei sistemi di trazione a basso impatto ambientale»* Sessione «Ambiente e mobilità» Atti della Mobility Conference Exhibition 20/01/2004

■ Paola Villani «*Quali scenari per la riduzione dell'inquinamento atmosferico da traffico?»* Atti del convegno *«Veicoli e carburanti alternativi per la mobilità urbana»,* Palazzo Candiani, Venezia Mestre, 4 giugno 2004

■ Paola Villani «Automotive in Europa: scenario a lungo termine» Atti del Convegno Ecomobility 2012. Mossi dal futuro. Montecatini Terme (PT), 25 maggio 2012
http://www.provincia.pistoia.it/SICUREZZACANTIERI/ConvegniSeminariEventi/Ecomobility2012/2%20Villani%20

Paola.pdf