

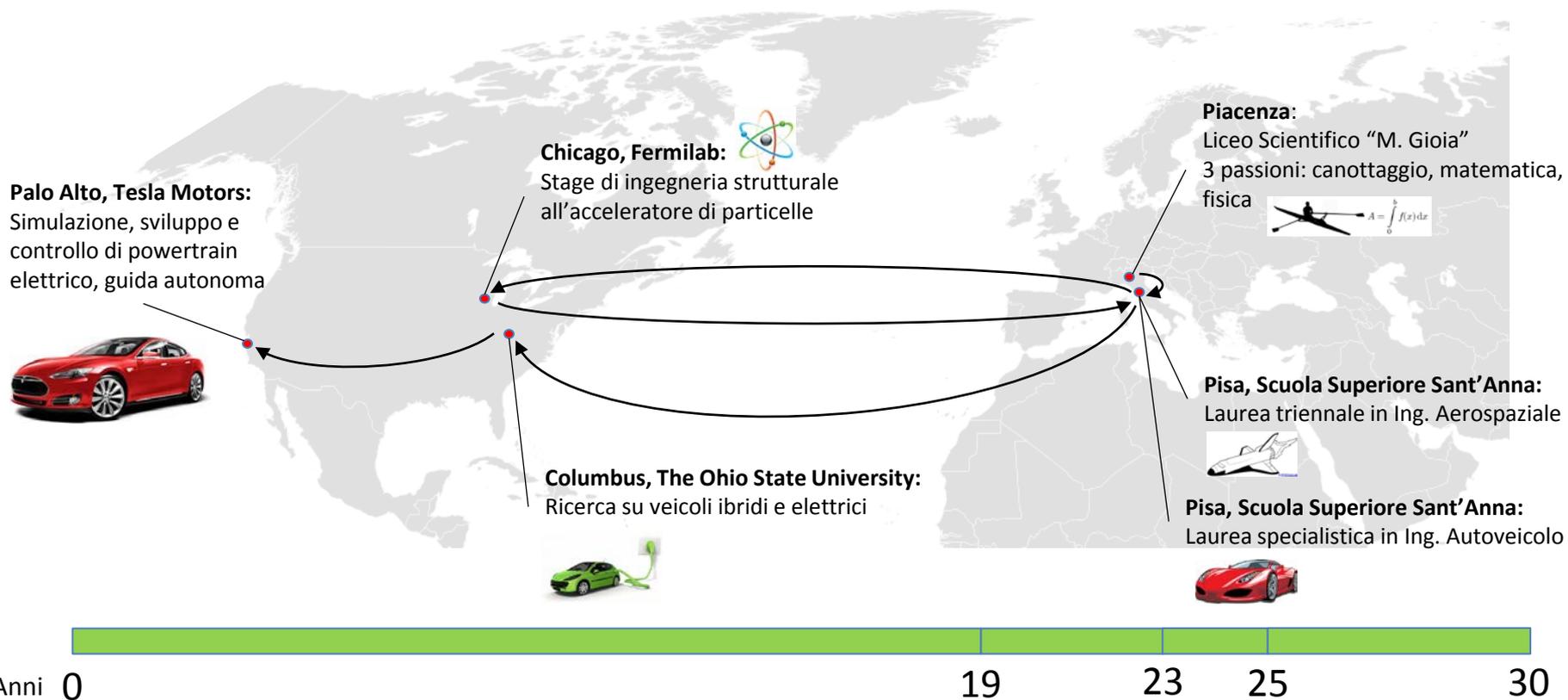


Le nuove tecnologie per lo sviluppo sostenibile: veicoli elettrici e guida autonoma

Riccardo Biasini, System Engineer, Tesla Motors

22 Gennaio 2016, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Percorso



Tesla Motors

“Tesla Motors non è un’azienda che produce auto in Silicon Valley, ma è una Tech company della Silicon Valley che produce auto”

[Video](#)

Tesla Motors: che cos'è?

- **Azienda** fondata nel 2003 a Palo Alto, in California, nel cuore della Silicon Valley, che produce **veicoli elettrici** .
- L'AD, **Elon Musk**, è noto anche per Paypal, SpaceX, Solar City, Hyperloop...
- Attualmente in Tesla ci sono piu' di 12000 impiegati



Tesla Motors: veicoli elettrici prodotti

Roadster



Produzione: 2008-2012

Range: 392 km (NEDC)

0-100km/h: 3.7s



Tesla Motors: powertrain elettrico

- Batteria (piatta e disposta sul fondo) alimenta il/i motori elettrici
- Nella versione a 4 ruote motrici, due motori alimentano ciascuno un'asse indipendentemente
- Efficienza powertrain: >80%
- Frenatura rigenerativa aumenta il range di circa 25%
- Singola marcia
- Vano bagagli sia anteriore che posteriore

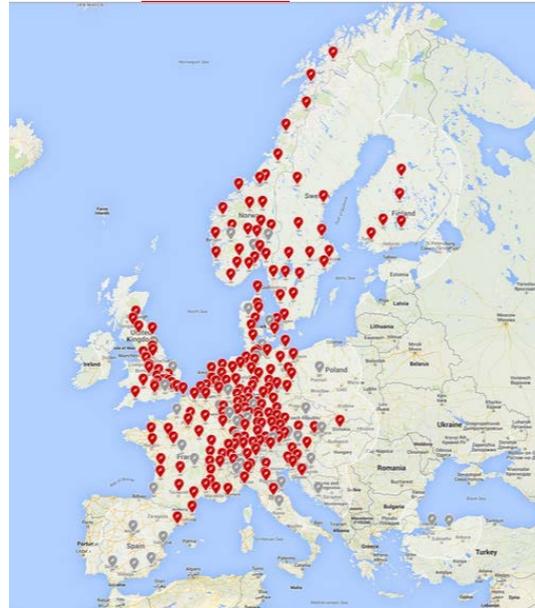


Tesla Motors: rete di ricarica veloce

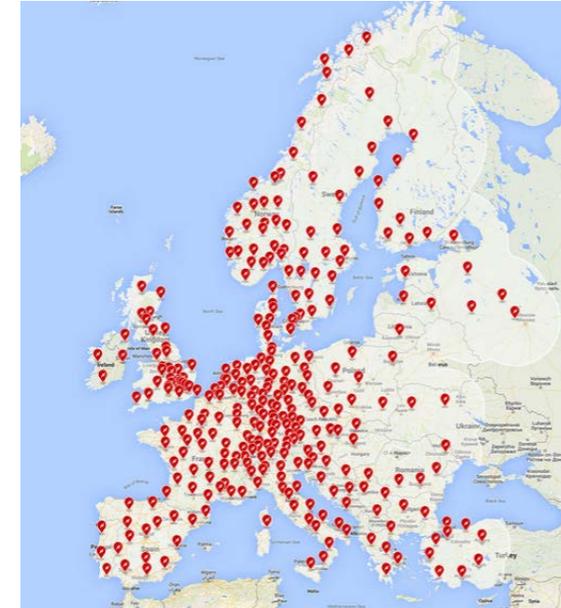
- Attualmente 590 **Superchargers** aperti nel mondo
- Massima velocità di carica: 270km di range per 30 minuti
- 2 Superchargers vicino a PC: Dorno e Melegnano



Oggi



Fine 2016



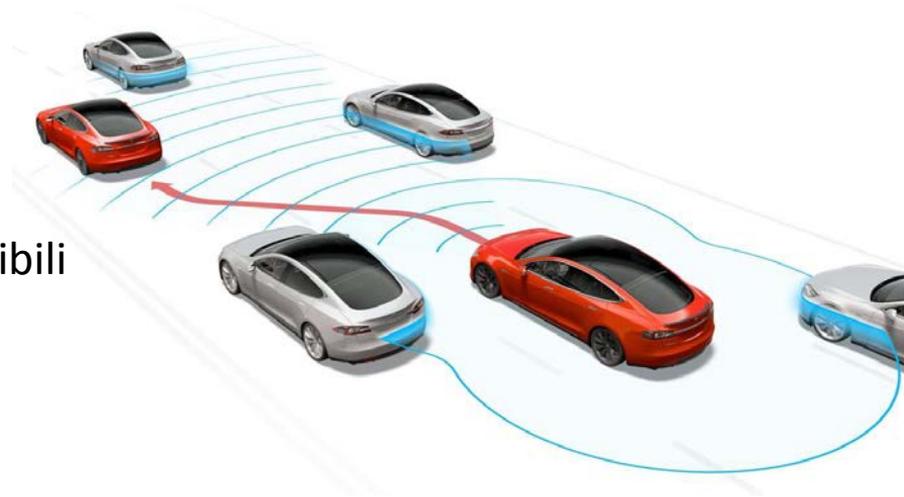
Tesla Motors: Autopilot

- Model S and Model X sono equipaggiate con:

- 1 radar anteriore
- 1 monocamera
- 12 sensori ultrasonici

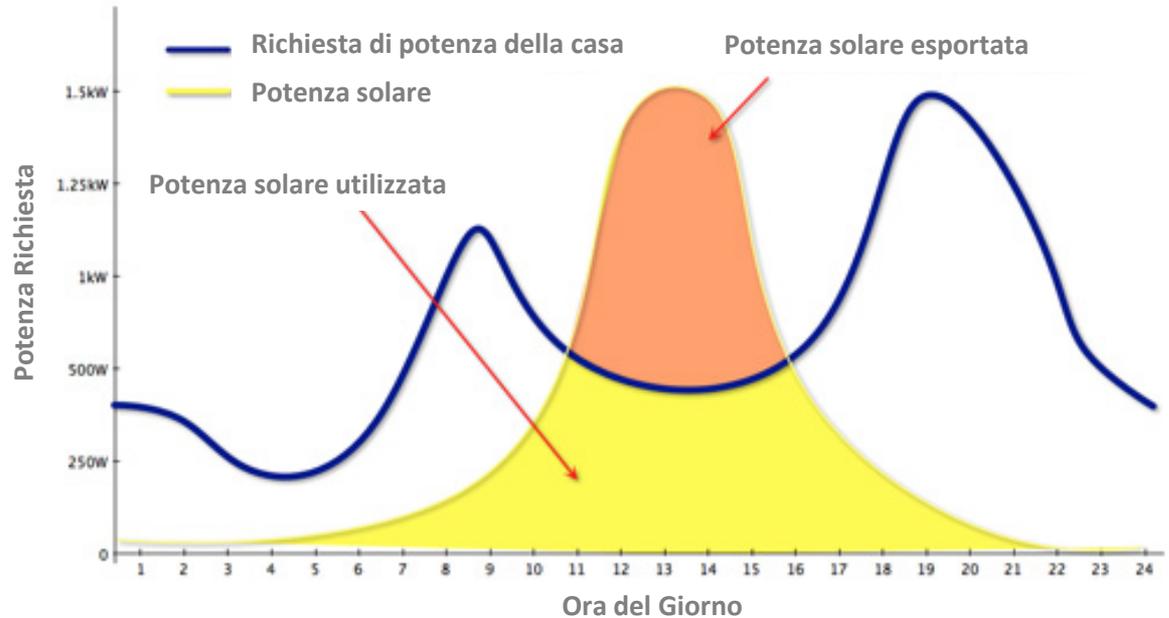
- Funzioni di autopilot attualmente disponibili

- Accelerazione/frenatura autonoma
- Frenatura di emergenza
- Sterzata autonoma
- Sterzata di emergenza
- Autoparcheggio
- Summon ([video](#))
- ...



Tesla Motors: Stationary Storage

- Sistemi di immagazzinamento energetico per vario uso (esempio con impianto fotovoltaico)¹



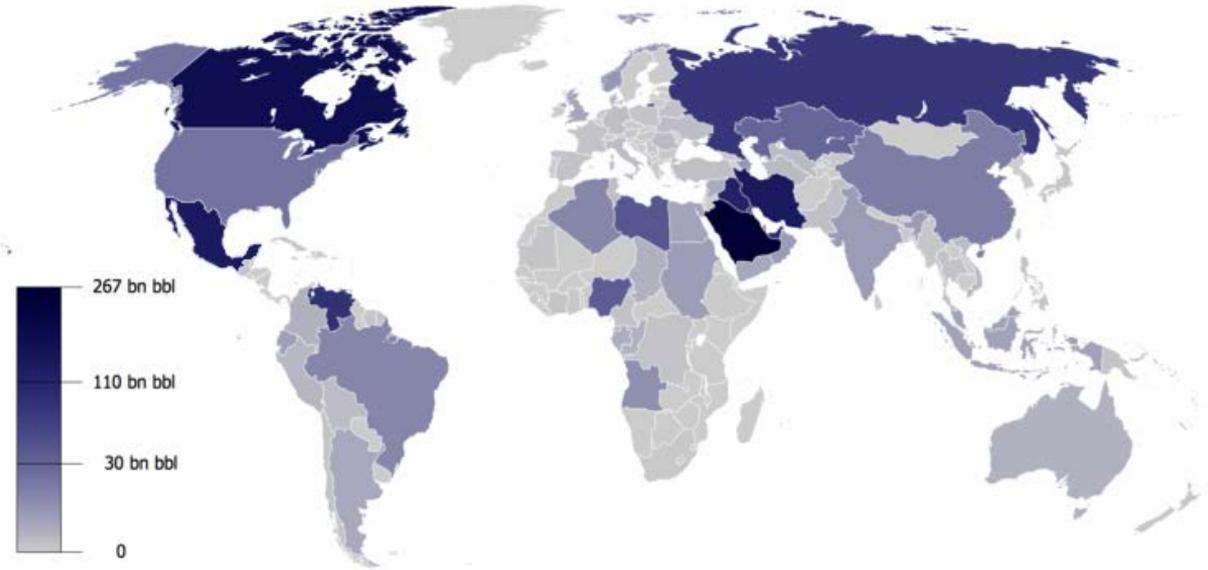
¹ per saperne di piu': https://www.teslamotors.com/en_GB/powerwall

Trasporto sostenibile: perchè?



Il petrolio è una risorsa finita

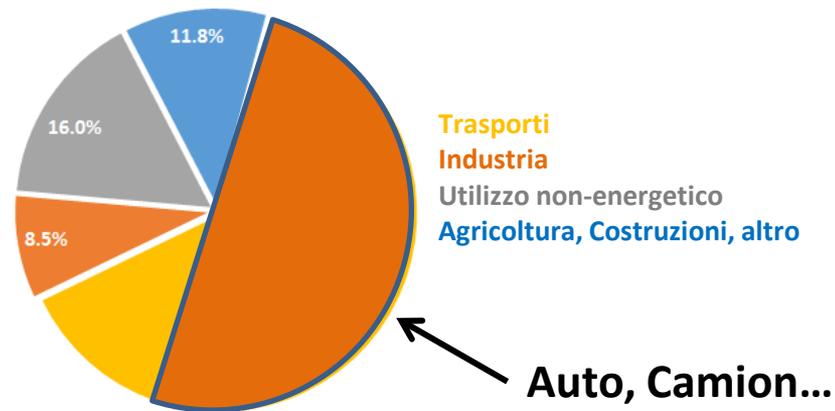
- In totale, la somma volumetrica dei giacimenti petroliferi noti e' di circa **1.6 trilioni di barili**
- Riserve petrolifere concentrate in Venezuela, Arabia Saudita, Iran, Iraq, Canada



Il petrolio è una risorsa finita

- Ogni giorno vengono consumati **96 milioni di barili al giorno**.
- L'utilizzo principale deriva dal settore trasporti (64% totale),
- 50% dal trasporto su gomma

Consumo globale di petrolio per settore¹



¹ Source: IEA Key World Energy Statistics 2014

Il petrolio è una risorsa finita



2 trilioni di barili -
totale risorse

/



96 milioni di barili usati
al giorno¹

=



58 anni rimasti prima di
esaurire scorte

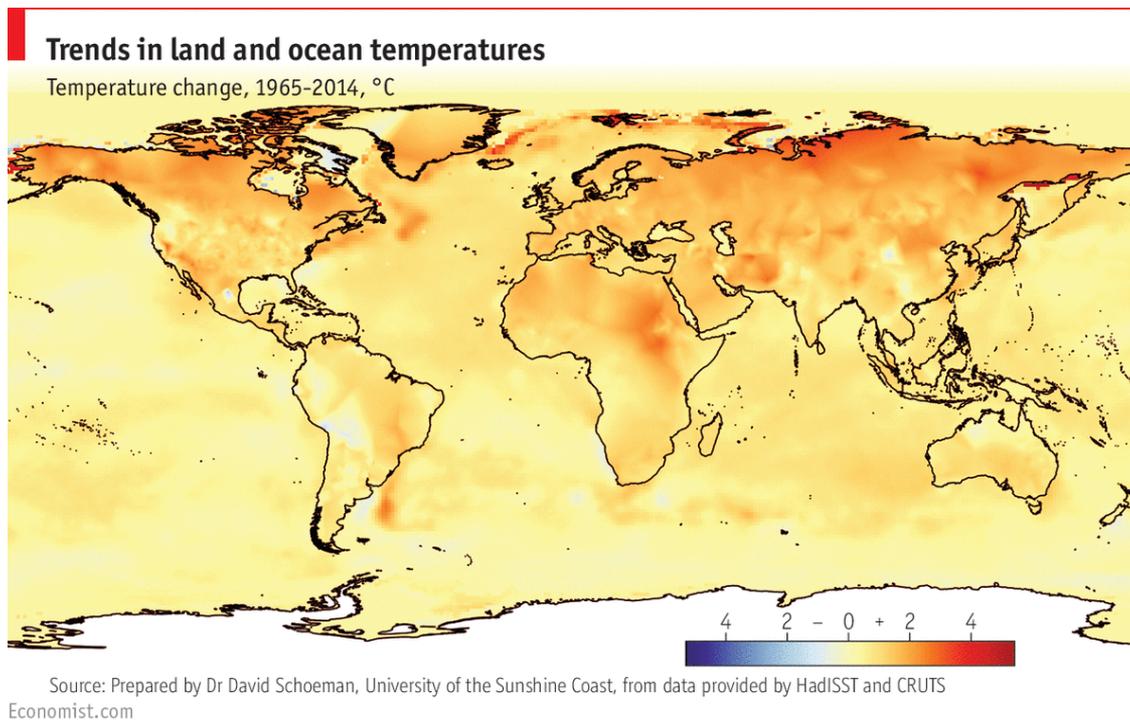
- Diversi studi prevedono l'esaurimento scorte tra i 53 e i 100 anni²

¹ Fonte: [IEA - Oil - International Energy Agency](#)

² Studio BP ([Oil: review by energy type](#) | [Statistical Review ... - BP Global](#))

Riscaldamento globale

- Dal vertice di Parigi, si e' posto a 2°C il massimo riscaldamento globale tollerabile dalla terra al di sopra delle temperature pre-industriali¹
- La temperature media globale e' gia' cresciuta di 0.85C²

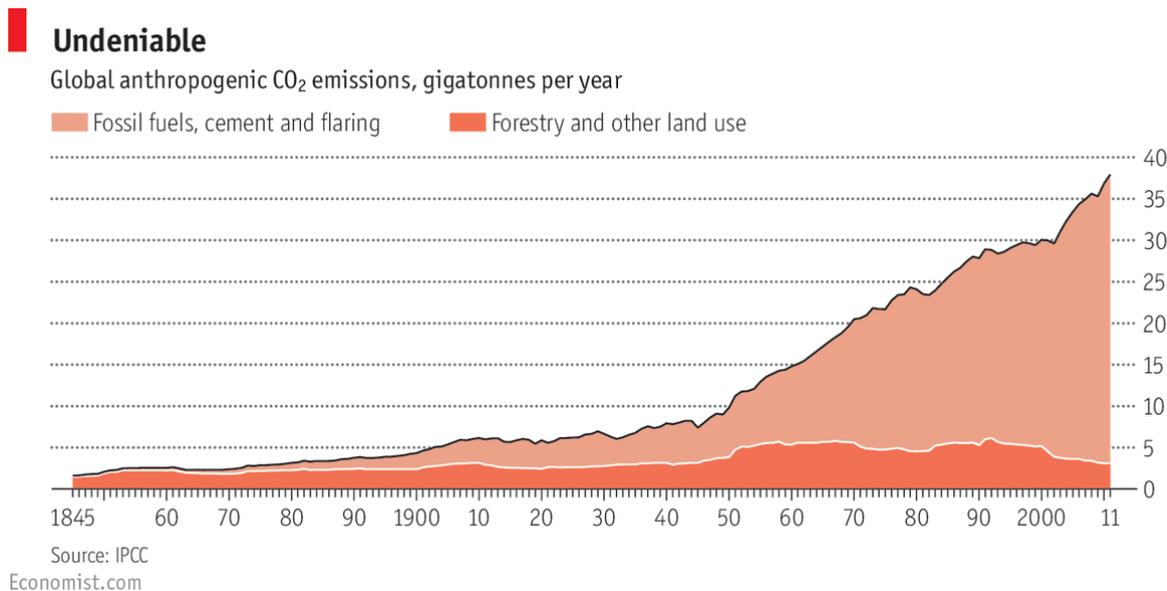


¹ <http://www.economist.com/news/special-report/21678951-not-much-has-come-efforts-prevent-climate-change-so-far-mankind-will-have-get>

² <https://www2.ucar.edu/climate/faq/how-much-has-global-temperature-risen-last-100-years>

Colpa dell'uomo?

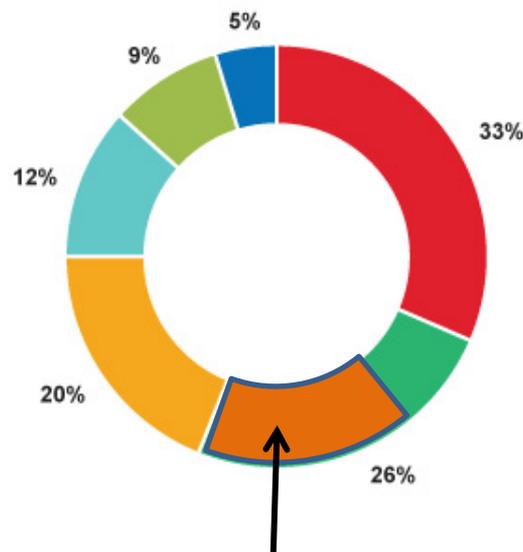
- Buona notizia: Nel 2014 e 2015 la produzione antropogenica di CO₂ è rimasta costante.
- Con attuale emissione di CO₂, 2°C di riscaldamento globale saranno raggiunti entro 30 anni¹
- Effetti di **retroazione** difficili da prevedere



¹ <http://www.economist.com/news/special-report/21678951-not-much-has-come-efforts-prevent-climate-change-so-far-mankind-will-have-get>

CO₂: da dove deriva?

- 26% della CO₂ prodotta in Italia deriva dai trasporti (in linea con produzione mondiale)
- 18% deriva da trasporto su gomma



Auto, Camion...

Ripartizione delle emissioni di gas serra in Italia per settore produttivo

(fonte: Eurostat - 2009)

- Energia
- Trasporti
- Industria
- Servizi/Agricoltura
- Residenziale
- Altro

Inquinanti

- La non perfetta combustione dei motori a combustione interna produce NO_x , SO_x , particolati ($\text{PM}_{<10}$), idrocarburi, monossido di carbonio etc...
- 7 milioni di morti premature ogni anno nel mondo causati da inquinamento atmosferico



Veicoli Elettrici



Veicoli elettrici: un po' di storia



1899-1915

Baker Motor

23km/h, 80km range

1000+



1907-1939

Detroit Electric

32km/h, 130km range

13000 prodotte

...



1996-2003

GM EV1

32km/h, 140km range

1100 prodotte

Veicoli elettrici: un po' di storia



2008-2012

Tesla Roadster

210km/h, 350km range

2500 prodotte



2009-

Mitshubishi i-MiEV

130km/h, 100km range

32000 prodotte



2010-

Nissan Leaf

150km/h, 140km range

200000+ prodotte



2012-

Tesla Model S

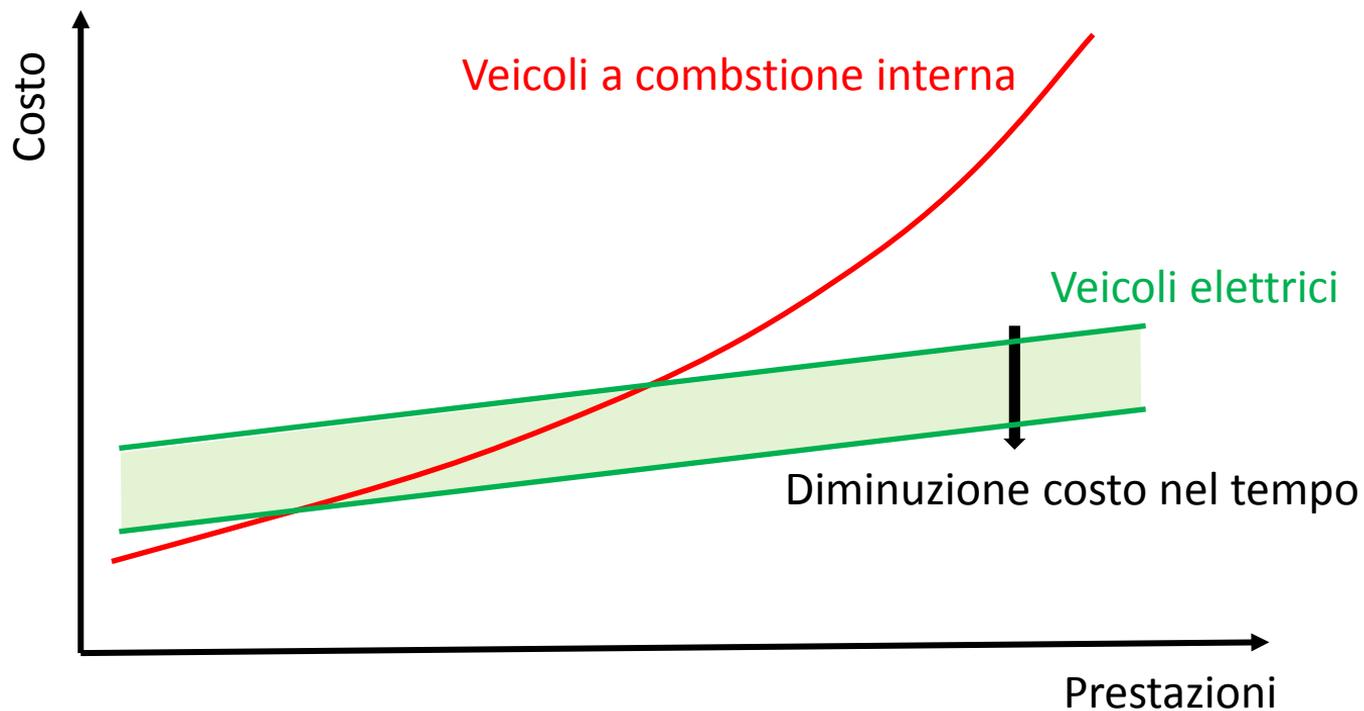
250km/h, 480km range

100000+ prodotte



...

Prestazioni VS Costo



Vantaggi veicoli elettrici

Veicolo combustione interna



↓ 88%



↓ 17%



15

Veicolo elettrico



↓ 26%



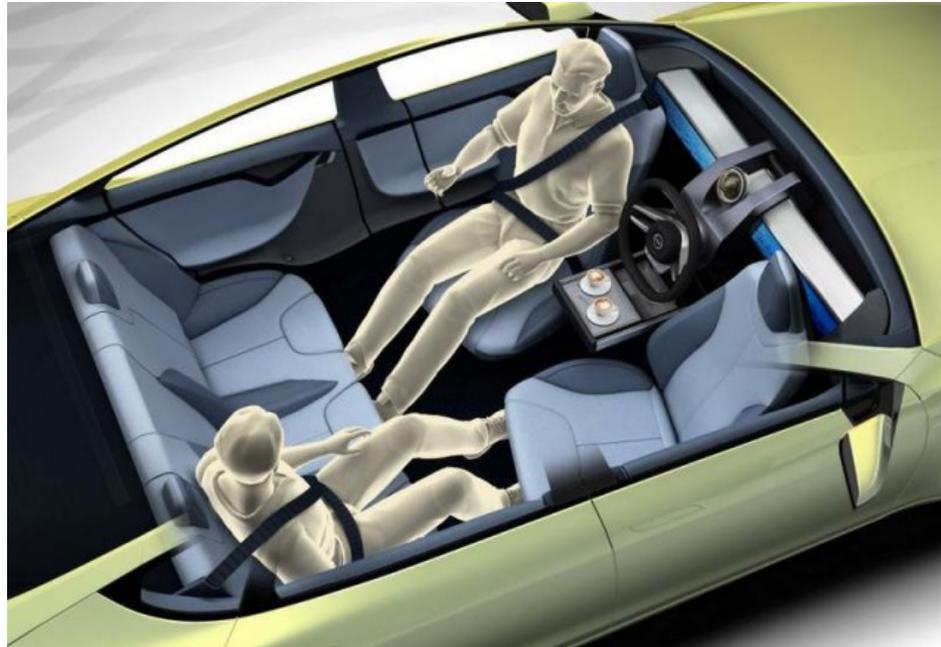
↓ 80%



20

- I veicoli elettrici hanno **un'efficienza energetica (fonte-ruote) maggiore del 33%** rispetto ai veicoli a combustione interna.
- Se tutti I veicoli fossero elettrici:
 - ~50% risparmio di petrolio
 - ~10% meno CO₂ prodotta
 - Forte riduzione di inquinanti e decentramento fuori da centri urbani (da veicoli a centrale elettrica)

Guida Autonoma



Guida autonoma – meno incidenti



4000 morti/anno in Italia

/



60 milioni di persone

=



0.007% probabilita' di morire/anno



0.007% probabilita' di morire/anno

X



83 anni - aspettativa di vita media

=



0.6% probabilita' di morire per inc. stradale in Italia (1.2% nel mondo)

Guida autonoma – piu' tempo libero



45 minuti al giorno per
tragitto casa-lavoro medio

X



14 milioni di lavoratori
che usano auto

=



1200 anni di guida al
giorno



1200 anni di guida al
giorno

/



83 anni - aspettativa di
vita media

=



15 vite "sprecate"
guidando al giorno in
italia (5500 all'anno)

Guida autonoma – piu' spazio

- Traffico:
 - 37 milioni di macchine in Italia (6 macchine ogni 10 persone in Italia)
 - Ogni macchina trasporta in media 1.6 persone
- Ingombro:
 - 37 milioni di macchine rimangono parcheggiate il 95% del tempo
- **Ci sono troppe macchine, poco utilizzate, ed utilizzate inefficientemente.**



Guida autonoma – riduzione costi

- Il costo medio di mantenimento dell'automobile e' di **7000 euro all'anno** (trascurando costi indiretti di infortuni dovuti a incidenti stradali)
- include: assicurazione, bollo, ripari, deprezzamento, manutenzione¹.



¹ <http://www.federconsumatori.it/ShowDoc.asp?nid=20120903124256>

Guida autonoma – possibile scenario

- Numero di automobili circolanti fortemente ridotto (5 volte?)
 - No traffico
 - Più spazio
- Risparmio collettivo:
 - meno veicoli da mantenere
 - Costo incidenti ridotto
- Riduzione consumi e CO₂ emessa:
 - Più persone per macchina
 - Guida più efficiente
- Numero di incidenti significativamente ridotto (10 volte?)
- Più tempo libero



Guida autonoma – quando?

- “In ~2 years, summon should work anywhere connected by land & not blocked by borders, eg you're in LA and the car is in NY” – Elon Musk, CEO, Tesla
- “My oldest son is 12, and that means in three and a half years, he's going to be able to get his driver's license. My team and I are committed to making sure that doesn't happen.” – Chris Urmson, Chief Selfdriving Program, Google



Presto!

Materiale di approfondimento e fonti

- Ted Talk di Elon musk:
https://www.ted.com/talks/elon_musk_the_mind_behind_tesla_spacex_solarcity?language=it
- Video Megafabbriche su Tesla:
<https://archive.org/details/NatGeoHD.Megafabbriche.Tesla.Model.S.iTALiAN.HDTV.1080i.AC3.H264.NOFAiTH>
- TED Talk di Chris Urmson (Google, self-driving cars):
<https://www.youtube.com/watch?v=tiwVMrTLUWg>
- Articolo da “The Economist” sul cambiamento climatico: <http://www.economist.com/news/special-report/21678951-not-much-has-come-efforts-prevent-climate-change-so-far-mankind-will-have-get>

Domande?

