



Auto e ambiente





AUMENTO ENERGIA DAI FOSSILI → AUMENTO GAS SERRA **CO₂factor in Italia = circa 400gCO₂/kWh**

- **danni crescenti all’ecosistema a causa di composti tossici :**
monossido di carbonio CO , CO₂
ossidi di azoto (N₂O NO_x),
idrocarburi incombusti (HC)
polveri sottili (PM_x)
 - **emissioni di particolato (PM₁₀ e PM _{2,5} e nanoparticelle PM < 1)**
principalmente connessi alle alimentazioni Diesel.
- **Spinta crescente verso una “mobilità sostenibile”** con obiettivi di riduzione emissione delle sostanze inquinanti ufficializzati e sottoscritti da quasi tutte le Nazioni.

I MOTORI A COMBUSTIONE CON OGNI COMBUSTIBILE EMETTONO SOSTANZE NOCIVE PER L'UOMO E L'AMBIENTE

- 1 – Fondamentale ruolo della CO₂ nelle **emissioni allo scarico**
→ “**indicatore**” sia dei livelli d'inquinamento che dell'efficienza dei motori .
- 2 – **tutti i mezzi di trasporti sono responsabili di circa il 20% delle emissioni di gas serra (dati Commissione UE)**
- 3 - La CO₂ è “**climalterante**” → in eccesso, contribuisce ad aumentare l'effetto serra → surriscaldamento globale.

In tutto il mondo → i Costruttori di auto devono certificare la CO₂ emessa .

In Europa → emanate direttive che limitano i tassi di emissione anche della CO₂ (ultima recente marzo 2019)

In Italia → la legge di bilancio 12-2018 prevede valori di emissione CO₂ con regime di “**bonus-malus**” nell'acquisto di nuove auto

Qualità emissioni allo scarico dei MCI

Emissioni	Tossico x uomo	Inquina ambiente	BENZINA	DIESEL
Monossido CO	XX	X	trascurabile	Trascurabile
Idrocarburi HC specie benzo-pirene P(a)B	X	X	Ridotti con catalitica	Non significativo
Ossidi di Azoto NOx	XX	X	X	Ridotti con Filtri
Particolati PM10 - PM2,5	X	X	Non significativo	ridotti con Filtri
Nanoparticelle < 1 micron	XX	X	Non significativo	Presenti anche con Filtri
CO2 Gas serra → surriscaldamento	No se bassa concentrazione (< 1 %	XX	Significativo +	Significativo —

Le normative Euro

A partire dal 1991 UE ha emesso direttive per ridurre l'inquinamento veicoli.

- **Euro 1:** dal 1991, → obbligo sui nuovi veicoli della **marmitta catalitica** e a usare l'alimentazione a **iniezione nei motori a benzina**;
- **Euro 2:** dal 1997 → modifiche per la riduzione delle emissioni inquinanti differenziate tra i motori a benzina e i diesel;
- **Euro 3:** dal 2001 → obbligo **adozione sistema di controllo antinquinamento**;
- **Euro 4:** dal 2006 → obbligo del **filtro antiparticolato per i Diesel**
- **Euro 5:** da ott. 2008, → adozione generalizzata del **filtro antiparticolato** sulle diesel e riduce anche il livello di emissione delle auto a benzina.
- **Euro 6** in vigore dal settembre 2014 per i nuovi modelli e dal settembre 2015 per le nuove immatricolazioni . L'Euro 6 si è poi implementata nelle successive : **6a - 6b – 6c – 6d-temp /6.2 (attuale) e poi 6d (6.3) a regime nel 2021**

Filtri FAP vs DPF

Ridurre le polveri sottili PM10-2,5 e in parte gli ossidi di azoto NOx.

Inseriti nell'impianto di scarico dopo la catalitica . Le polveri sottili accumulate vengono ridotte per combustione (ossidazione) periodicamente automaticamente.

FAP (dal francese Filtre à Particules)

Primo filtro anti particolato sviluppato per il gruppo Peugeot-Citroen (1999).

Funziona **senza additivi coadiuvanti**, a temperature comprese fra i 600 e i 650°C ,
ma con + additivi (cerina) → riduzione
temperatura di rigenerazione (400-450°C)
→ maggior efficienza.

Vantaggio:

- minore contropressione dei gas di scarico
- minor perdita di potenza. - con assenza di additivi → maggiori intervalli di pulizia.

Svantaggio:

- temperature d'esercizio più elevate,
- durata media circa **150.000 Km.**

DPF (Diesel Particulate Filter) (**dal 2000**)

È attualmente il filtro standard comune alla maggior parte dei Diesel.

Funziona senza **additivo** .

Vantaggio:

- maggior durata dei componenti filtranti.
- durata media circa **250.000 Km**

Svantaggi :

- maggior riduzione delle prestazioni

Euro 6 in vigore dal 2016, è finalizzata a rendere le **auto più ecologiche**, limitando drasticamente gli HC (benzopirene) e gli NOx ossidi Azoto rispetto ai valori Euro5

- **HC da 0,23 a 0,17 (- 26%)**
- **NOx da 0,18 a 0,08 (- 56%)**

Per abbattere le % di HC e NOx e rientrare nelle normative Euro6 , la tecnologia maggiormente diffusa (per prima Mercedes e poi VAG , ecc) si è introdotto il **sistema con catalizzatore selettivo SCR** in aggiunta alla tecnologia preesistente .

→ SCR grazie ad iniezioni di urea (**AdBlue / DEF**) contenuto in un serbatoio a parte e gestito automaticamente dalla centralina elettronica , riesce ad abbattere gli ossidi di azoto e a trasformarli in azoto puro.

Ciclo NEDC vs ciclo WLTC

NEDC

introdotto dalla UE nel 1992

Specifica di prova .

- Temperatura camera di test 20 - 30 °C.
- Lunghezza tragitto **11 km. (su rulli)**
- durata totale **20 minuti.**
- Due fasi: per 13 minuti viene simulato il
- ciclo urbano, per 7 minuti il
- ciclo extraurbano.
- Velocità media è circa 33 km/h.
- Velocità massima **120 km/h.**
- I punti di innesto per modelli con cambio manuale sono prescritti in modo preciso.
- **Equipaggiamenti extra e climatizzazione non vengono presi in considerazione.**

WLTC.

Introdotta dalla UE nel sett. 2017.

Obbligatorio per nuovi veicoli dal 9/2018

Specifica di prova.

- Temperatura camera di test 23 °C.
- Lunghezza tragitto **23 km (su rulli)**
- Durata totale **30 minuti.**
- 4 fasi (low, medium, high, extra-high).
vel. media 47 km/h max **130 km/h.**
- La misurazione viene eseguita per tutte le combinazioni di motori e cambi possibili.
- **Confluiscono nella valutazione anche peso del veicolo ed equipaggiamenti supplementari.**

Quadro riassuntivo dei Filtri Diesel

	Catalitica	FAP/FDP	SCR- AdBlue/	TEST
EURO 1-3	SI	-	-	NEDC
EURO 4-5	SI	SI	-	NEDC
EURO 6→ 6d-temp 6d	SI	SI	SI	WLTP + RDE dal 2017



CO₂

vs atmosfera

I recenti accordi mondiali sul clima saranno veramente applicati ? (→ clip)

- PARIGI COP 21 (Dic-2015).

Per la prima volta in oltre 20 anni di mediazione da parte delle Nazioni Unite, fu siglato un accordo vincolante e universale sul clima accettato da 180 Paesi

- impegno di bloccare l'aumento della temperatura del pianeta sotto i 2 C°, facendo tutti gli sforzi possibili per restare entro 1,5 C° nel più breve tempo possibile**

- KATOWICE (Polonia) COP 24 (Dic – 2018)

Tenutosi dopo il Report internazionale IPCC che sostiene che per limitare l'aumento di temperatura media di 1,5°C si devono ridurre le emissioni di gas serra del 45% entro il 2030.

→ approvato e concordato il “Rulebook” cioè un pacchetto di regole **intenzionali ma ancora generiche** per rendere operativi gli accordi del COP 21.

Le previsioni 2017-2040 dal BP Energy Outlook 2019 edition

E' uno tra i più completi ed aggiornati report sulla situazione energetica mondiale , reperibile nel WEB.

Riporto alcune previsioni relative ai fabbisogni energetici mondiali e relative emissioni di CO2.

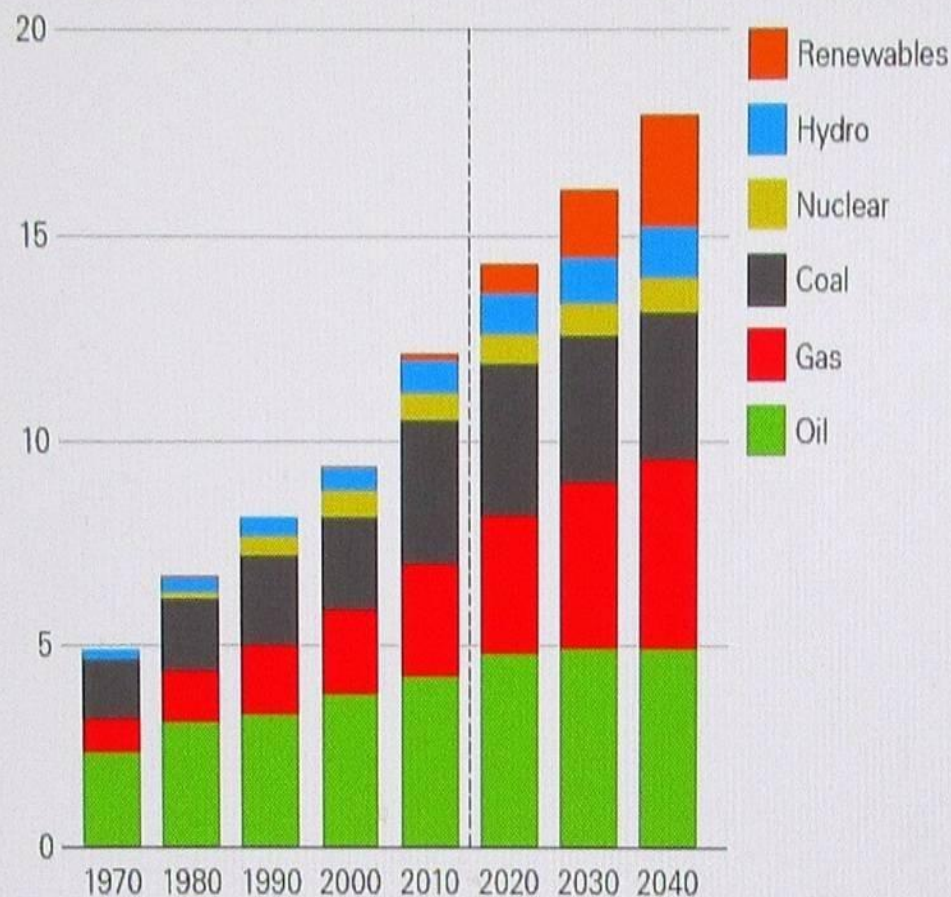
Il report considera i vari scenari evolutivi nei quali si considera quello **evolutivo normale (ET)** compreso tra un massimo di energia senza interventi e quello minimo prevedibile col raggiungimento degli obiettivi del COP 21 di Parigi.

The transition to a lower-carbon fuel mix continues, led by renewables and natural gas

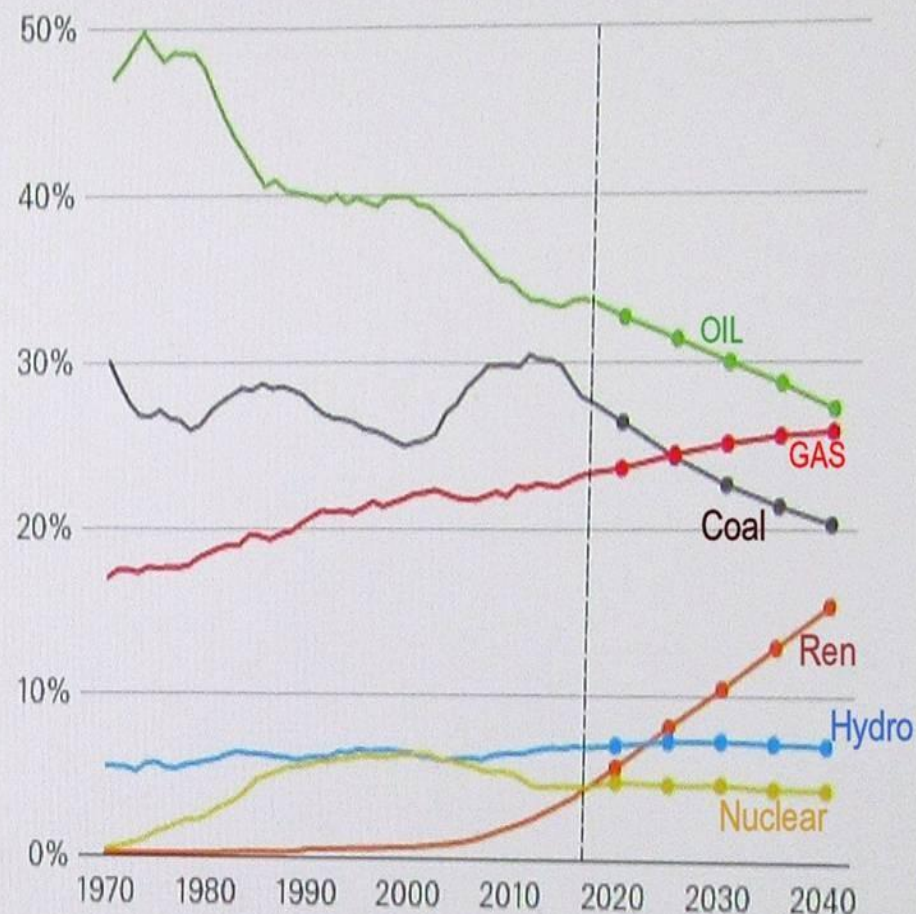
Tipologia Consumi per Fonti Energetiche

Primary energy consumption by fuel

Billion toe

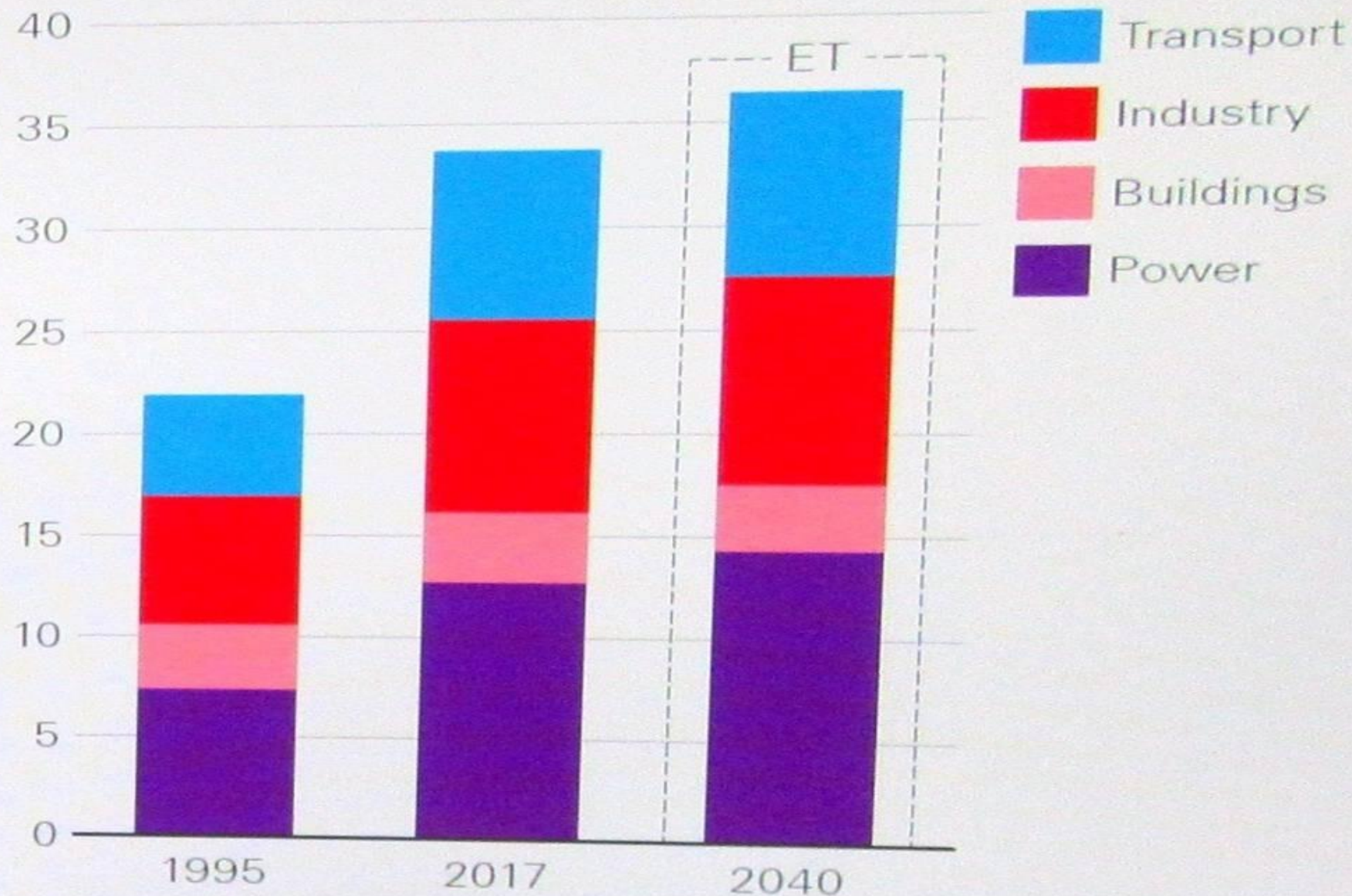


Shares of primary energy



CO₂ emissions by sector ET Scenario

Emissione CO2 per settori

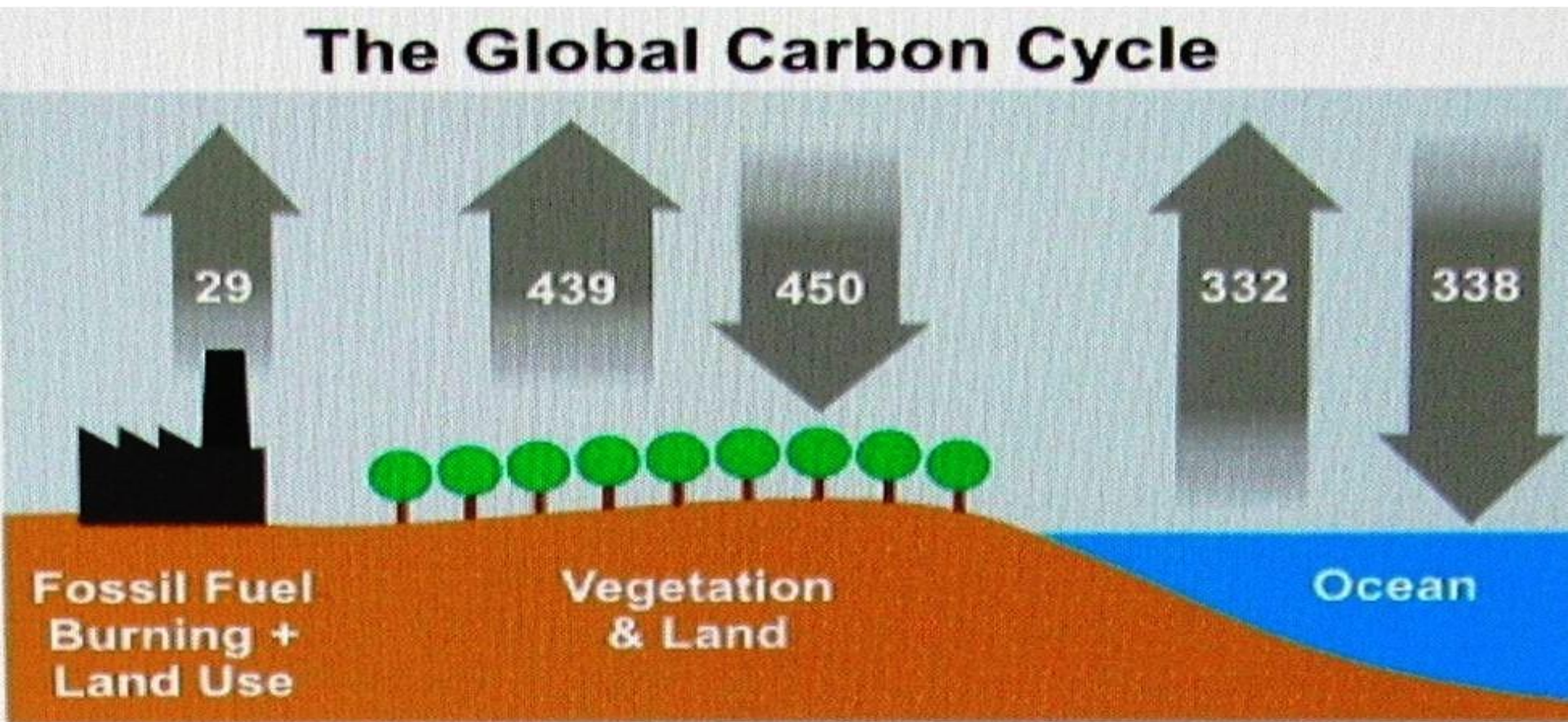




Medaglia ambientale a ... 2 facce



Il bilancio della CO₂ sulla Terra è stato sostanzialmente in equilibrio.
Le crescenti emissioni di CO₂ di origine umana , anche se molto più piccole di quelle naturali , stanno alterando sempre più l'equilibrio naturale
→ aumento dei gas serra in atmosfera.



ciclo globale del Carbonio. numeri espressi in gigatonnellate per anno. (Fonte: IPCC AR4)

Gas serra (greenhouse gas)

Il gas serra è un tipo di gas presente nell'atmosfera che si comporta in un modo simile a quello del vetro in una serra: assorbe l'energia solare e il calore irradiato dalla superficie terrestre, intrappolandolo nell'atmosfera

Questo processo è alla base dell'effetto serra che, mantenendo la temperatura sulla Terra più elevata rispetto a come sarebbe in sua assenza, crea le condizioni favorevoli alla vita sul Pianeta.

Molti gas effetto serra sono naturalmente presenti nell'atmosfera, tuttavia l'attività industriale umana ne ha aggiunto negli ultimi 200 anni quantità crescenti e tali da incidere sull'equilibrio geotermico e aumentare in modo anomalo l'effetto serra → contribuendo al surriscaldamento globale.

Principali componenti:

-CO₂ (costante tendenza in aumento)

-Metano CH₄ - Monossido azoto N₂O - Ozono O₃

-Fren CFC - Vapor acqua

Emissione di CO (→ CO₂)

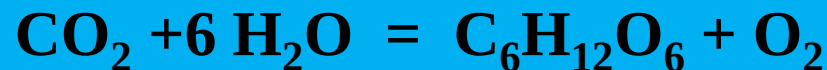
Il CO₂ non ha effetti diretti sulla salute (in effetti, è prodotto anche dal nostro organismo durante la respirazione).

Tuttavia la CO₂ ha un ruolo importante come **causa dell'effetto serra** che, trattenendo il calore emesso dalla superficie terrestre, contribuisce al riscaldamento globale e quindi eccessi continui di CO₂ acuiscono il fenomeno in senso negativo (aumento delle temperature medie dell'ambiente).

In natura , **le piante** assorbono la CO₂ e la trasformano mediante la “ **fotosintesi clorofilliana**” generando **energia organica** (glucosio) e **ossigeno** che viene reimpresso nell'ambiente in un processo che **da sempre garantisce la “vita” sul pianeta.**

reazione base della fotosintesi **grazie alla clorofilla e alla luce solare**

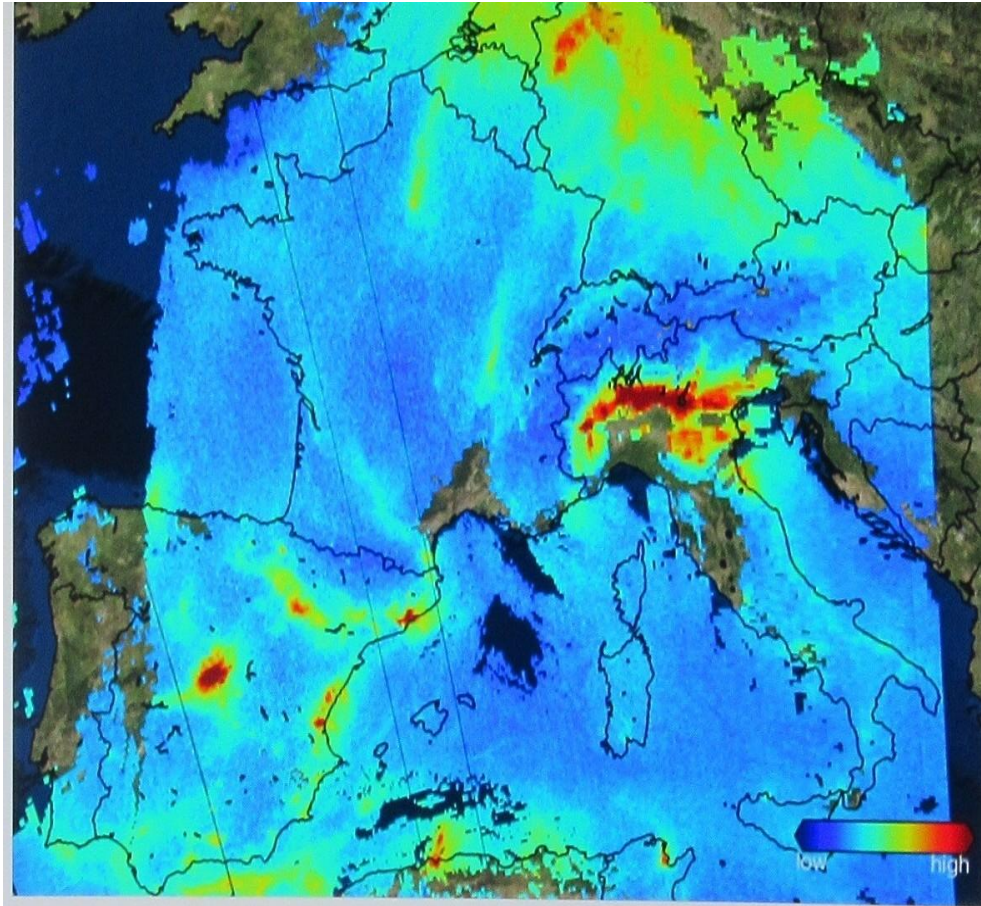
Anidride carbonica + acqua → glucosio + ossigeno



Le emissioni di CO₂ di cui l'uomo è direttamente responsabile provengono per il 20-25% dalla combustione di carburante negli autoveicoli e il resto da tutti i processi industriali di combustione. Infatti tutti i motori a combustione (terra , mare, aria) emettono CO → CO₂ e questo è diventato un “ **eccesso**” che è a danno indiretto dell'ambiente aumentando l'effetto serra.

Due mappe satellitari dal sentinel 5P (progetto copernicus ESEA)

*L'immagine dal satellite
evidenzia la concentrazione
di sostanze inquinanti sulla
Pianura Padana*



Inquinamento NO2 in Europa

Pianura padana la peggiore

Diesel, Diesel ... dagli all'untore

Con il dieselgate è cominciata la campagna antidiesel che ha portato ad una generalizzata e crescente programmazione di abbandono della tecnologia del gasolio sia da parte dei Costruttori che delle Amministrazioni.

La situazione attuale si può così riassumere:

- 1 - La crisi dei motori a combustioni (in primis il diesel) è insostenibile a livello ambientale in Europa e in aree critiche come l'intera Pianura Padana .
- 2 - Le grandi aree metropolitane sono sempre più pressate dalle poveri sottil (PMx) e gli ossidi tossici di azoto (Nox) e i residui HC.
- 3 - I combustibili fossili (specie Gasolio e Benzina) sono “pressati” anche sotto il profilo industriale dalle più stringenti normative per la qualità dell'aria.
- 4 - I limiti Euro 6 in Europa e i successivi dal 2019 impongono all'industria dell'auto costi crescenti per garantire l'osservanza dei valori limite imposti. Il peso maggiore ricade sulla tecnologia Diesel con costi che si calcola in circa 2000-2500 euro per auto.

Il diesel è in fase discendente in tutta Europa con ancora un'apparente eccezione in Italia dove per ragioni storiche dovute anche al prezzo dei carburanti, rappresenta ancora una % importante sia del parco auto esistente che delle vendite.

E' iniziato dunque il count-down dei motori diesel e a seguire quelli a benzina?

Difficile dirlo, difficile

Probabilmente entro 10 -15 anni le % di vendita dei MCI saranno nettamente diminuite a favore delle ibride e soprattutto le elettriche a batteria e a fuel cell. Governi e sindaci hanno programmato leggi che vieteranno l'uso dei diesel nei prossimi anni

Tutti i costruttori mondiali offrono e stanno studiando sempre più modelli di auto ecologici e investono in crescendo per risolvere il problema principale che da sempre ha penalizzato la diffusione dell'elettrico : **le BATTERIE.**

Conclusione su Otto - Diesel

Il motore a benzina ciclo Otto lo avevano dato per superato a confronto con le migliori prestazioni del ciclo Diesel.

Ma dopo anni di crescente sviluppo del Diesel in Europa e specialmente in Italia , ora i motori a gasolio sono sempre più imputati come la causa principale dell'inquinamento ambientale e, prima in Europa ed ora anche in Italia, le Amministrazioni e le norme Euro lo stanno penalizzando sempre più.

Il ciclo Otto a benzina sta tornando alla ribalta specialmente nel settore in crescita dell'ibrido in tandem con l'elettrico .

Va però segnalato che le ultime versioni tecnologiche dei Diesel presentano livelli di emissioni nettamente inferiori al punto che alcuni Costruttori puntano ancora su evoluzioni tecnologiche molto avanzate dei motori Diesel (come ad esempio la giapponese Mazda) .

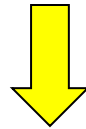
Ma ormai il “baricentro tecnologico mondiale” dell'auto è orientato irreversibilmente verso le eco-tecnologie



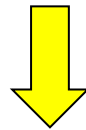
***l'auto in città
traffico ... blocco***



Crescenti contraddizioni e problematiche che impattano sul territorio e l'ambiente , specie nelle grandi aree metropolitane.



Problemi d' inquinamento ambientale, anche se va detto che le statistiche dei dati d'inquinamento ci dicono che al primo posto sono gli impianti di riscaldamento.



E' l'auto privata invece , la causa prima della congestione ambientale specie nelle aree metropolitane dove sempre di più vivrà l'umanità.

I numeri dell'inquinamento auto in Italia a fine 2015

L'automobilismo non è la principale fonte d'inquinamento ambientale.

Nel fascicolo 4Ruote marzo 2016 si legge che:

dai dati Ispra relativi al parco circolante 2013 (ultimo disponibile) risultano i seguenti valori di emissione di gr di CO₂/ Km :

- 163 per le autovetture con 0,02 PM_{2,5} /Km
- 242 per i veicoli commerciali leggeri con 0,07 PM_{2,5}/Km
- 603 per i veicoli commerciali pesanti con 0,148 P,M₂₅/Km
- 699 per gli autobus con 0,146 PM_{2,5}/Km

Se poi si vanno a guardare le tipologie delle emissioni, analizzate in un rapporto dell'Istituto nel periodo 1990- 2012, emerge tra l'altro che:

- **i riscaldamento incidono sull'inquinamento per circa il 41 % (dati 2012)**
- **i trasporti su strada per l' 11,7 % (incluso l'usura di pneumatici e freni).**

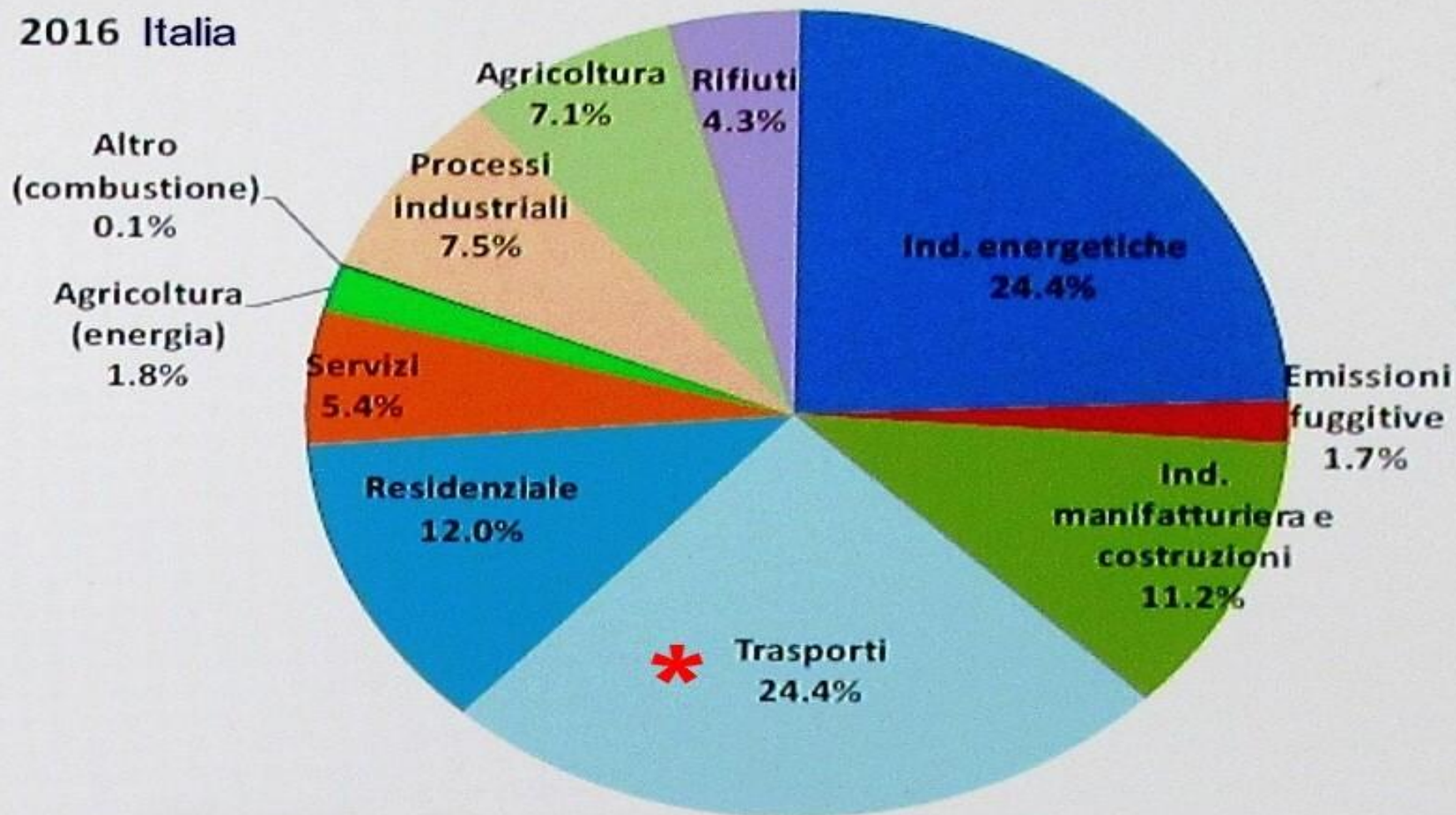
Infine è interessante notare che nello stesso periodo (dal 1990 al 2012) :

- il PM₁₀ generato dal trasporto su strada è diminuito del 53%
- mentre quello del riscaldamento è aumentato del 113%

Emissioni gas effetto serra (→ CO₂) in Italia per settore

(fonte ISPRA report 2018)

2016 Italia



COMUNI (fonte ISPRA su dati ARPA) anno 2017 (fonte ISPRA dati Arpa) PM10		N. Stazioni	gg con concentrazione media > 50 µg/m³	Valore medio annuo (µg/m³)
Torino	Massimo	4	118	46
	Pavia	2	101	41
	Lodi	2	90	41
Milano, Como, Monza (Agglomerato Milano)		13	97	40
	Mantova	3	87	40
	Venezia	5	95	40
	Reggio Emilia	2	83	40
	Brescia	2	86	39
	Bergamo	2	70	38
	Piacenza	2	83	36
	Napoli	5	43	35
	Verona	2	73	34
	Palermo	4	26	34
	Siracusa	3	18	34
	Roma	13	26	31
	Genova	3	9	29
	Varese	1	45	29
	Bologna	3	40	29
	Lecco	2	43	28
	Firenze	4	22	28
	Bari	4	14	27
	Taranto	6	8	27
	Catania	1	9	27
	Trieste	5	27	26
	Sondrio	2	22	25
	La Spezia	5	1	24
	Savona	3	12	23
	Sassari	2	2	23
	Reggio Calabria	2	4	20
	Trapani	1	6	19
	L'Aquila	1	0	16
	Enna minimo	1	7	14

Il solo blocco periodico del traffico non potrà MAI risolvere il problema dell' inquinamento automobilistico.
Nelle aree metropolitane ci vuole una politica condivisa di gestione del traffico, in attesa di una diffusa e-mobility.



“ car sharing” soluzione “sociale” promettente per le aree metropolitane

In Italia nelle grandi città sta diventando una realtà matura e in grado di contenere in modo significativo la congestione delle aree cittadine.

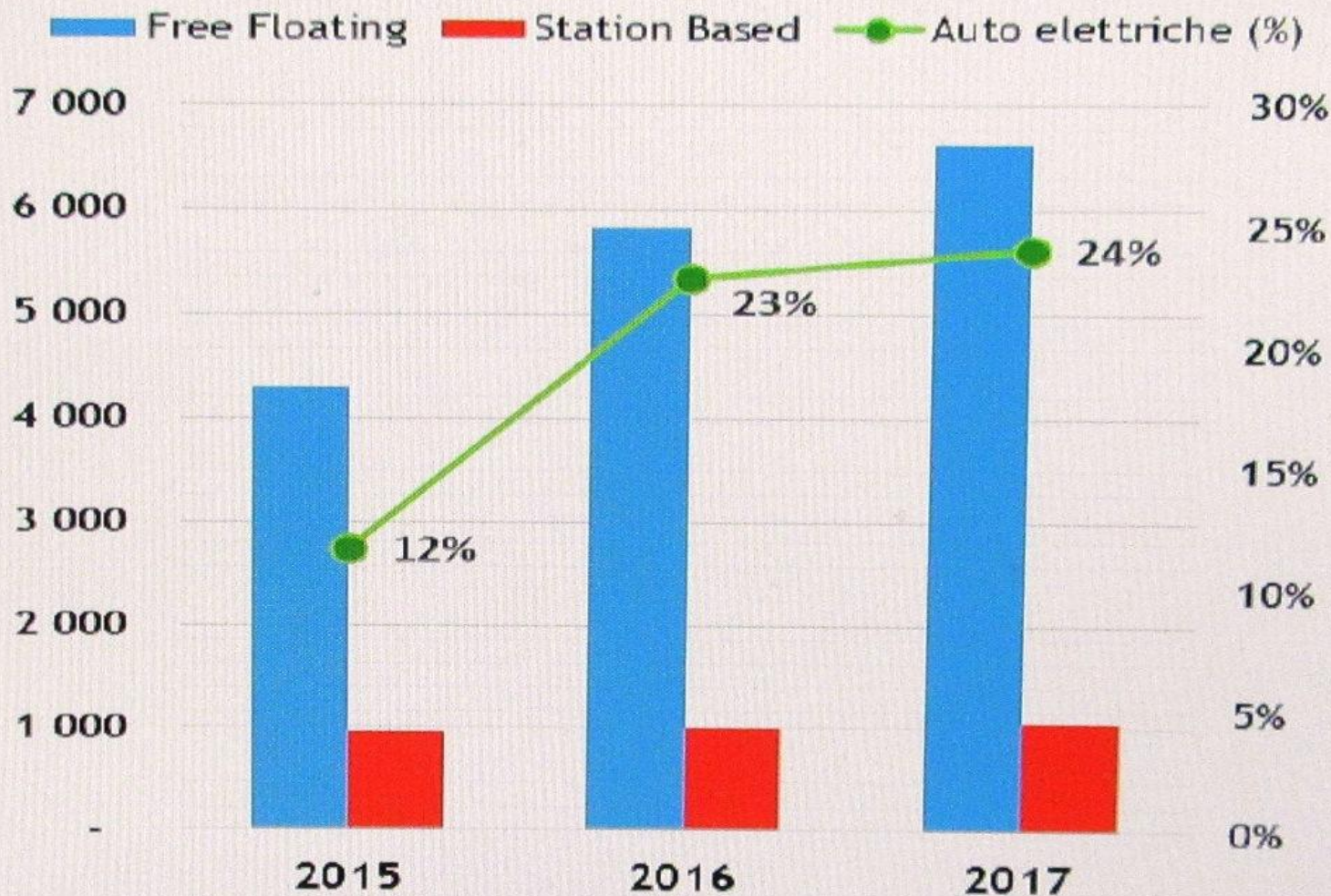
Negli ultimi anni si è registrato un tasso di crescita annuale di veicoli in “car sharing” a disposizione dei privati , di circa il 90 %

Attualmente circa una trentina di città italiane hanno servizi operativi di “ car sharing” con un parco circolante già ora costituito da oltre il 15% di auto elettriche.

Si profila dunque anche sul piano della gestione della mobilità una evoluzione dell’uso dell’auto unitamente ai profondi e irreversibili cambiamenti tecnologici in atto .

Flotta “car sharing” in Italia nel triennio 15-17.

Notevole aumento della quota elettrica



Fonte: Osservatorio Nazionale Sharing Mobility

Milano , la città del “car sharing” italiano

TABELLA 3 DATI PRINCIPALI RELATIVI
AL CARSHARING A MILANO 2013-2017

MILANO	2013	2014	2015	2016	2017
Veicoli	993	2.018	2.562	2.988	3.290
Iscritti	40.256	244.387	394.013	522.578	639.000
Noleggi giorno (media)	2.250	6.300	9.492	10.949	15.000
Noleggi giorno per auto	2,3	3,1	3,7	4	5,1

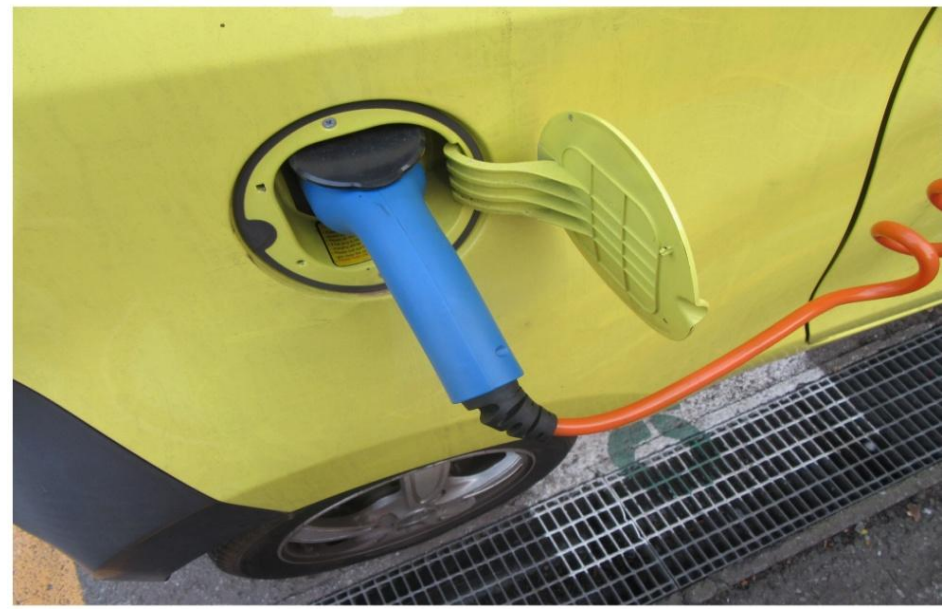
Fonte: Osservatorio Nazionale Sharing Mobility, AMAT

NEL 2017 SONO ATTIVI A MILANO I SEGUENTI OPERATORI DI CARSHARING:

- Ubeeqo già GuidaMi/Atm e poi GirAcì (Station based) attivo dal 2004
- E-vai (Station based), attivo dal 2010
- Car2go (Free Floating), attivo dal luglio 2013
- Enjoy (Free Floating), attivo dal dicembre 2013
- Share'ngo (Free Floating), attivo dal maggio 2015
- Drivenow (Free Floating), attivo dall'ottobre 2016

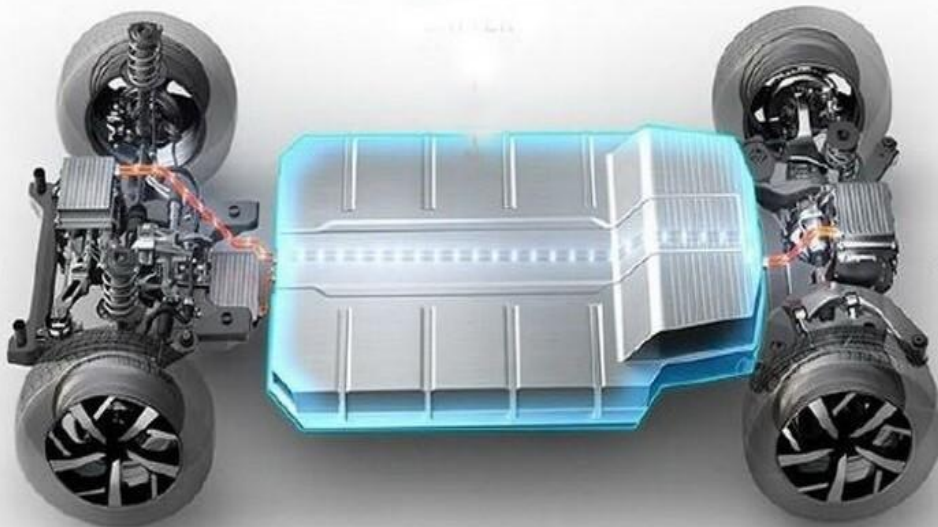


in via Ripamonti a Milano





Architetture Ibrida, BEV, Fuel cell



UTE 18-19

Principali architetture dell'auto elettrica

Nuovi modelli con continue varianti tecnologiche migliorative

-Ibrido

-Elettrico

-Fuel cell a idrogeno

Soluzioni tecnico assiemicistiche di base comuni

Economia di scala dove la piattaforma modulare ha un ruolo fondamentale nello sviluppi dei modelli appartenenti agli vari marchi dei gruppi automobilistici mondiali.

L'investimento per una piattaforma modulare è oggi una quota consistente (miliardi di euro) → costi di progetto spalmati sui vari marchi dello stesso gruppo automobilistico.

Caratteristiche della architettura modulare

La piattaforma modulare elettrica comprende in generale i seguenti componenti

- **moduli strutturali (telaio principale, posteriore, sottotelai)**
- **moduli sospensioni – freni – gruppi ruota – sterzo**
- **moduli trazione elettrica (motore, inverter-controller, accessori)**
- **moduli pacco batterie**
- **Sensori ed elementi di interfaccia e controllo funzionale del veicolo**

Piattaforma MQB (VW attuale da circa 6 anni)

Drive systems in MQB

Conventional

TSI petrol
EA211

TDI diesel
EA288



Alternative/renewable

EcoFuel
CNG

BiFuel
LPG

FlexFuel
ethanol

Electric

Plug-In

e-
DRIVE

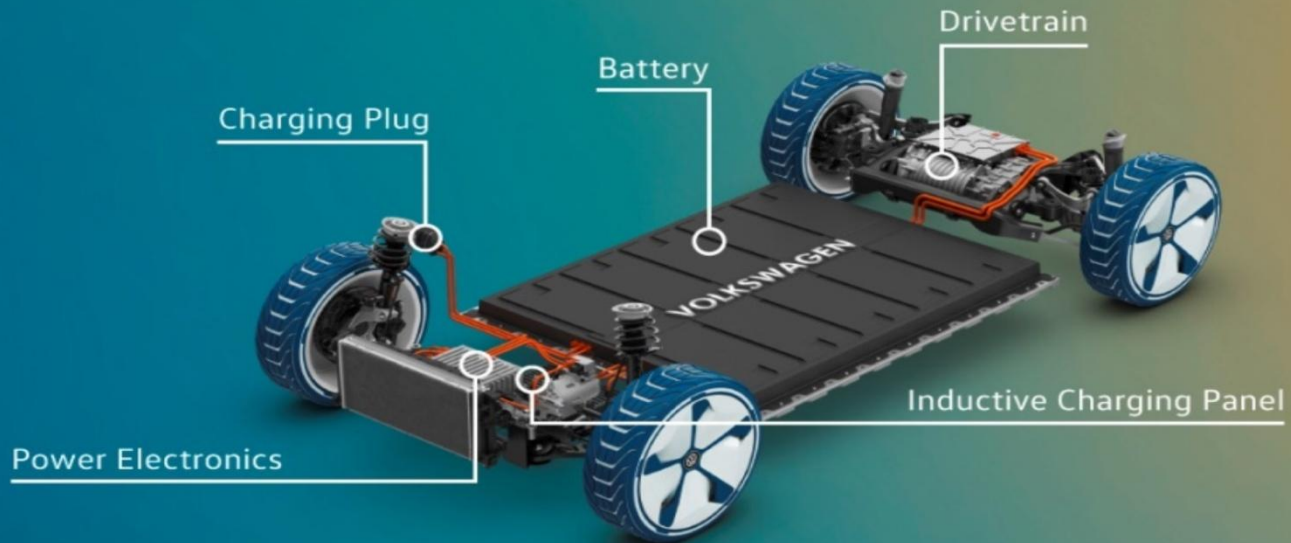


Piattaforma MEB (VW dal 2020)



Inside the new ID. Chassis

An overview of the Volkswagen e-model family's most important components



Piattaforma Nissan Leaf 2018



BATTERIA ESPERTA

Sarà sbalordito dal numero di chilometri per ricarica che otterrà dalla sua Nuova NISSAN LEAF. La sua batteria dalla capacità di 40 kWh contiene più energia, è più efficiente e non occupa spazio in più.

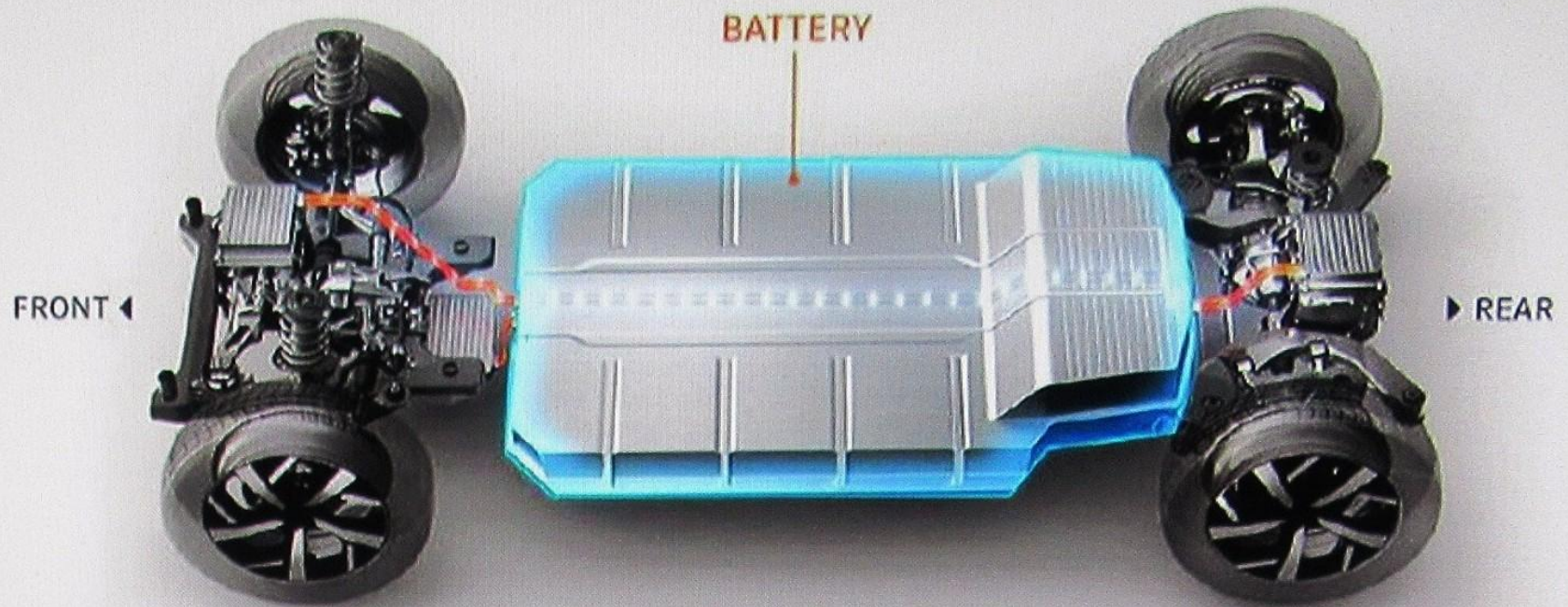


GARANZIA DELLA BATTERIA

Il propulsore elettrico della Nuova NISSAN LEAF, compresa la batteria, è coperto per otto anni o 160.000 km, a seconda della condizione che si verifica prima. Acquisti una Nuova NISSAN LEAF 2018, per un'auto e un sorriso che durano nel tempo.

**Al recente CES (Las Vegas 1/19) Nissan ha presentato la Leaf e+ prevista per metà 2019
Capacità di 62 Kwh e 40 % in più di autonomia con moior tempo di ricarica**

Piattaforma Renault Zoe 2019



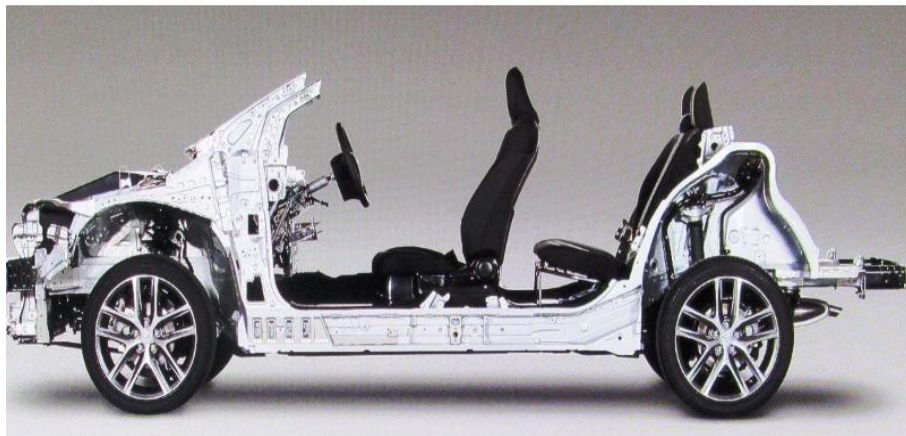
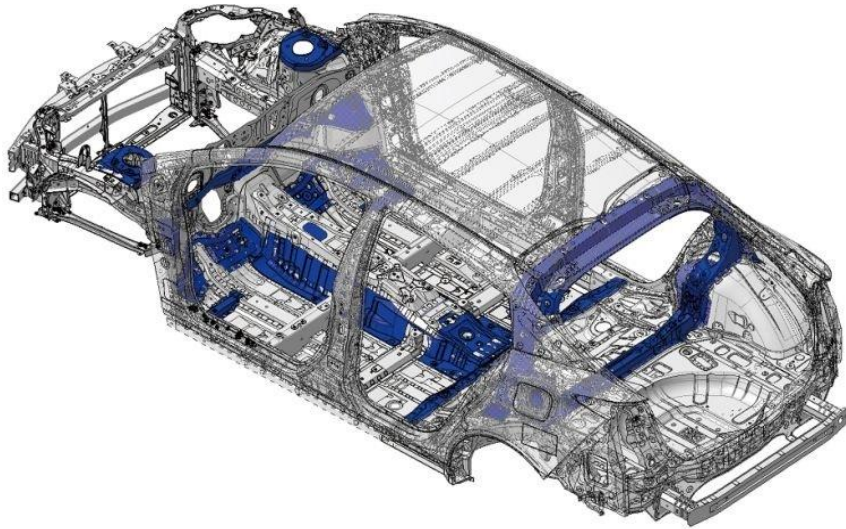
Renault Zoe 2019

La nuova piattaforma garantirà al gruppo una riduzione dei costi di ricerca e sviluppo e una maggiore produzione. La Zoe 2019 potrà inoltre vantare un **nuovo** motore elettrico e una batteria meno costosa; il prezzo per kWh sarà infatti ridotto del 30%.

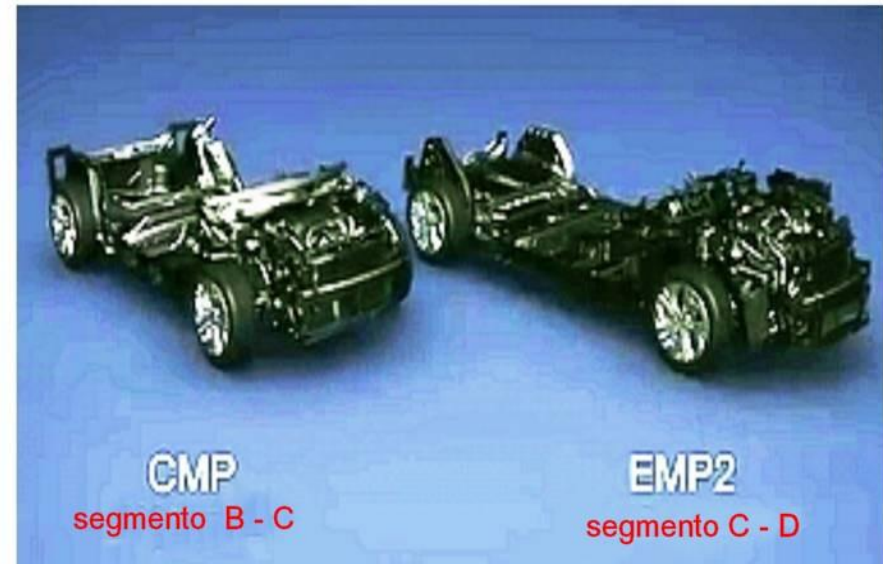
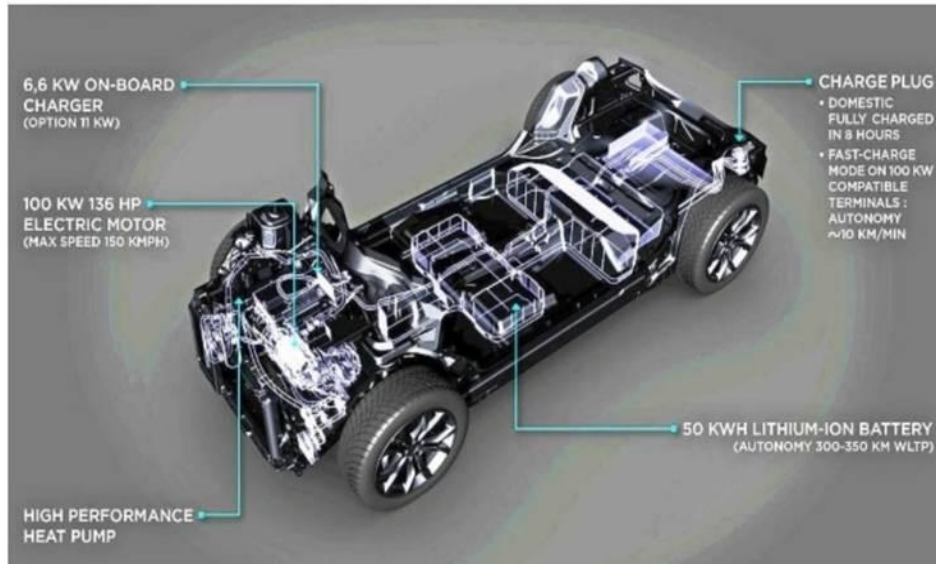
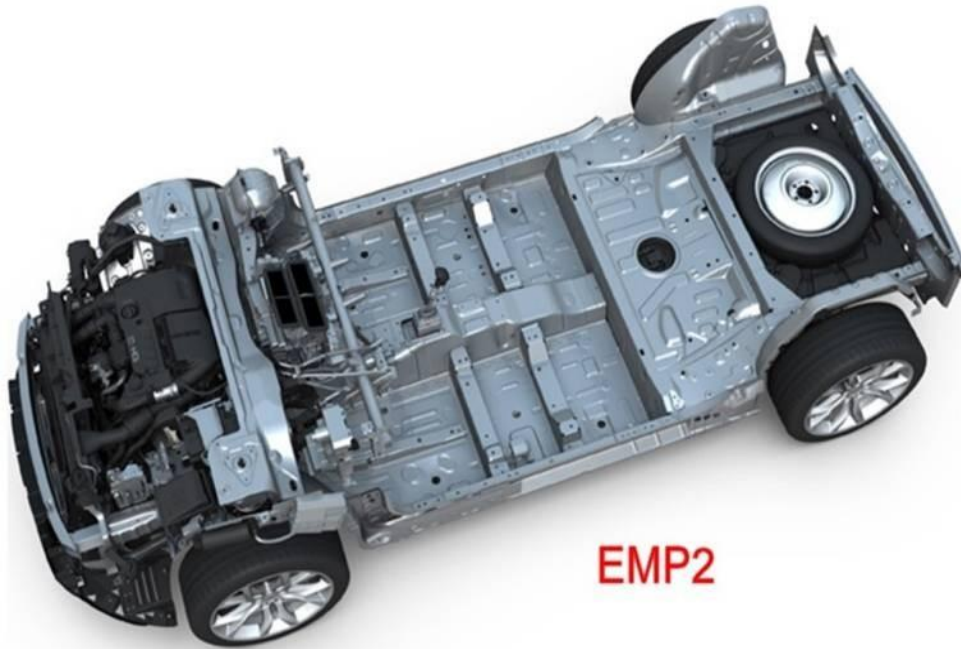
Piattaforma Toyota TNGA

Total New Global Architecture

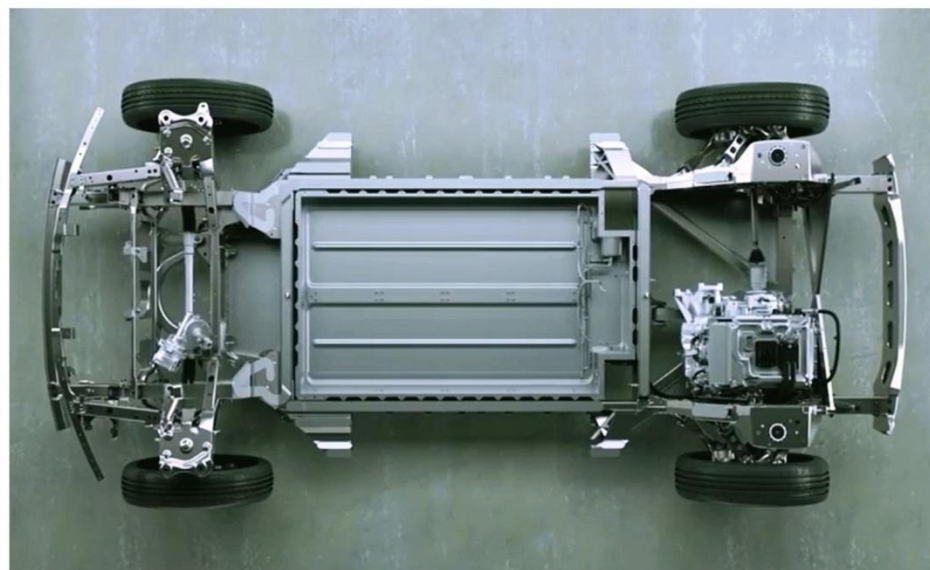
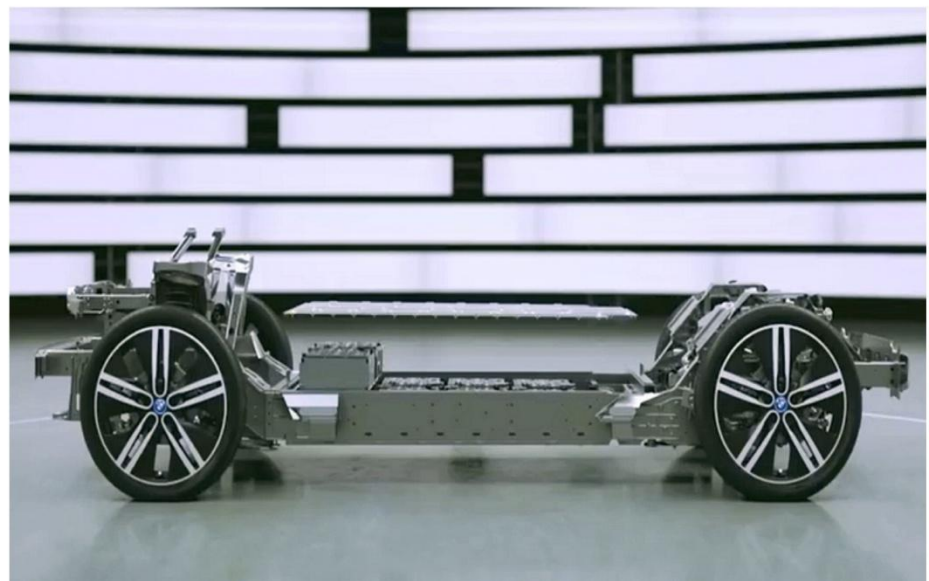
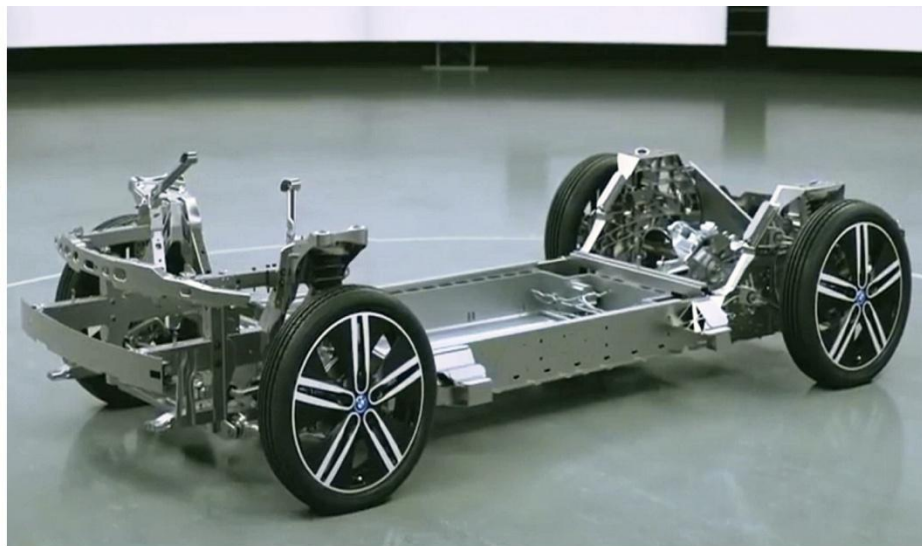
-baricentro + basso - maggior rigidezza (+30-65%)



Piattaforme PSA EMP2 e CMP



Piattaforma BMW i3



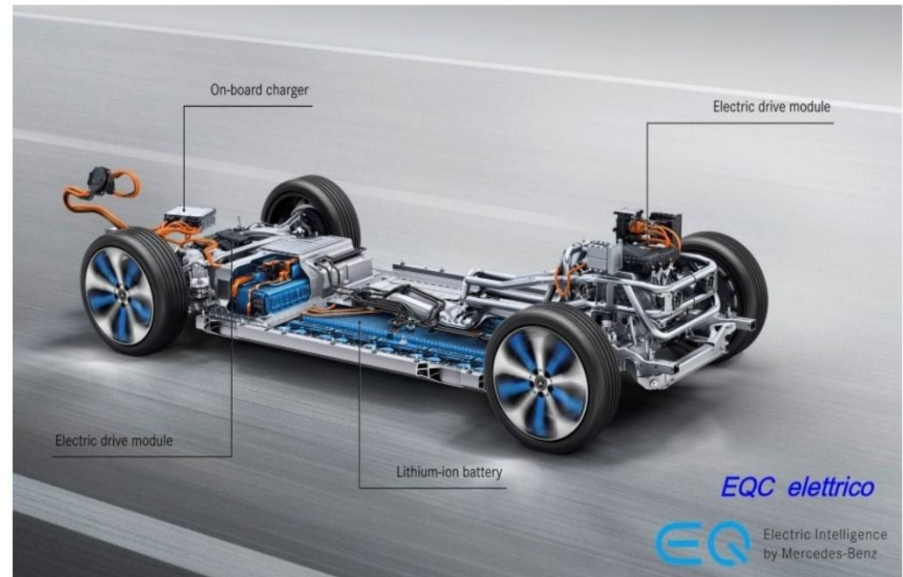
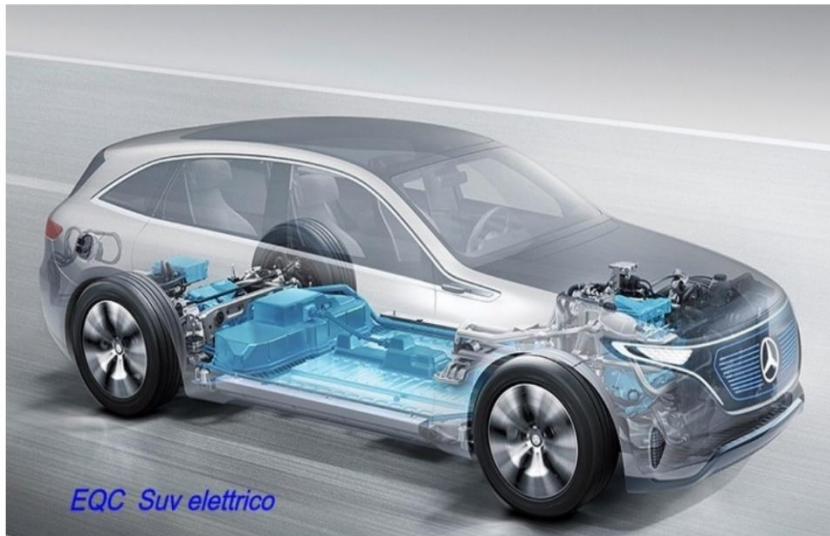
Piattaforme Mercedes EQ

(ibride – elettriche)



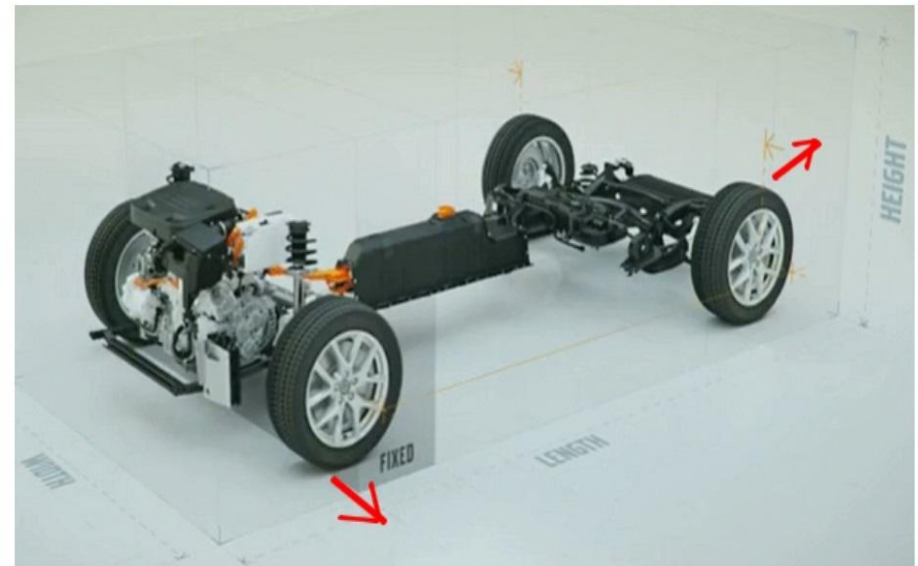
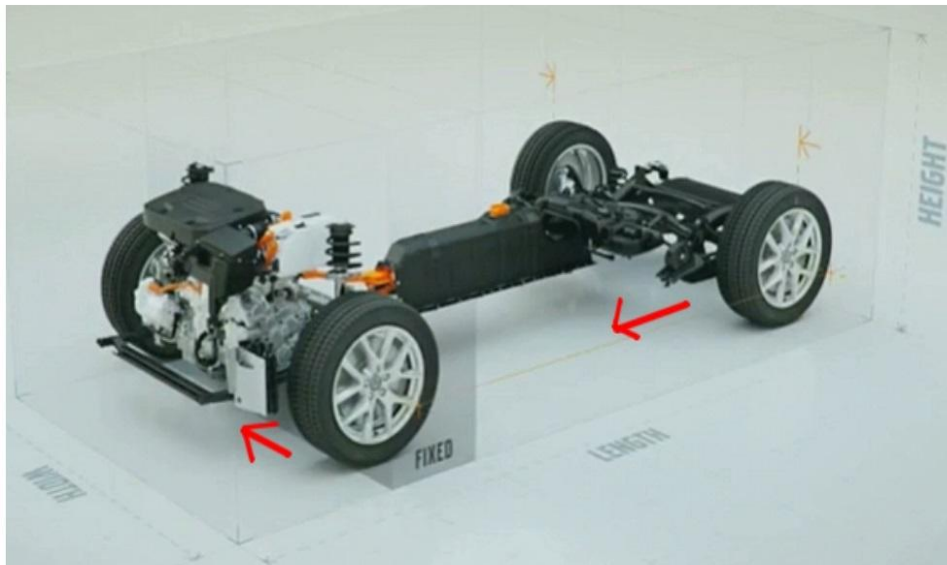
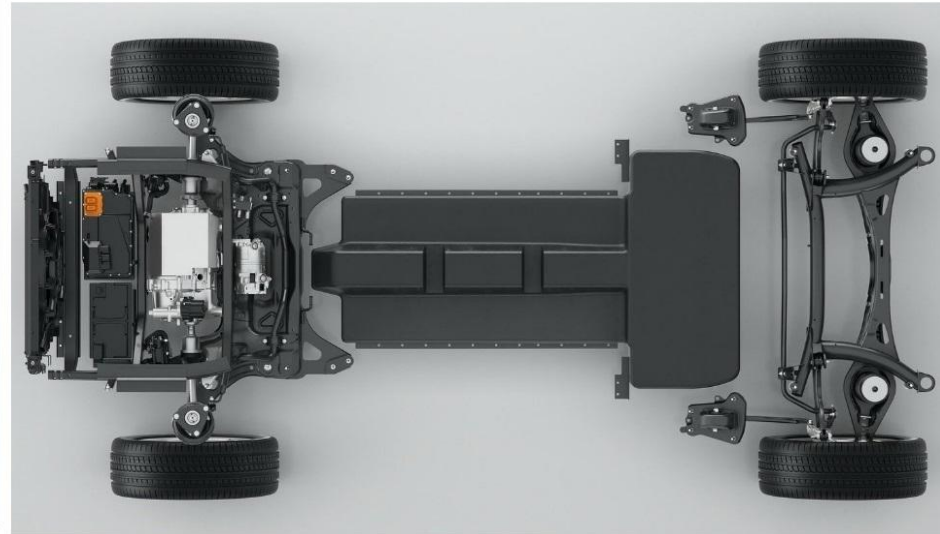
Ibrido

EQ Electric Intelligence
by Mercedes-Benz



Piattaforma Volvo CMA

(Compact Modular Architecture)



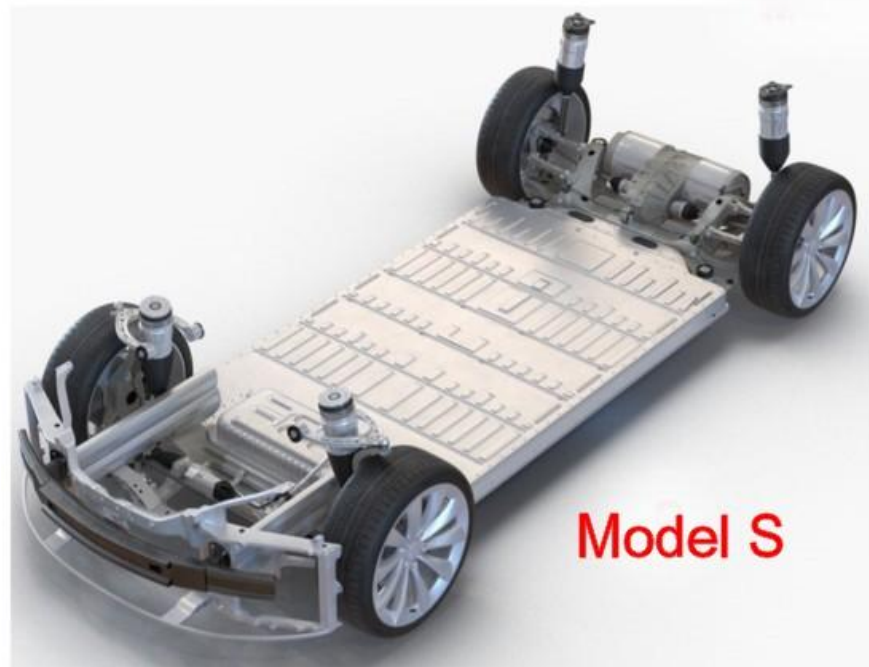
Piattaforme standard Tesla



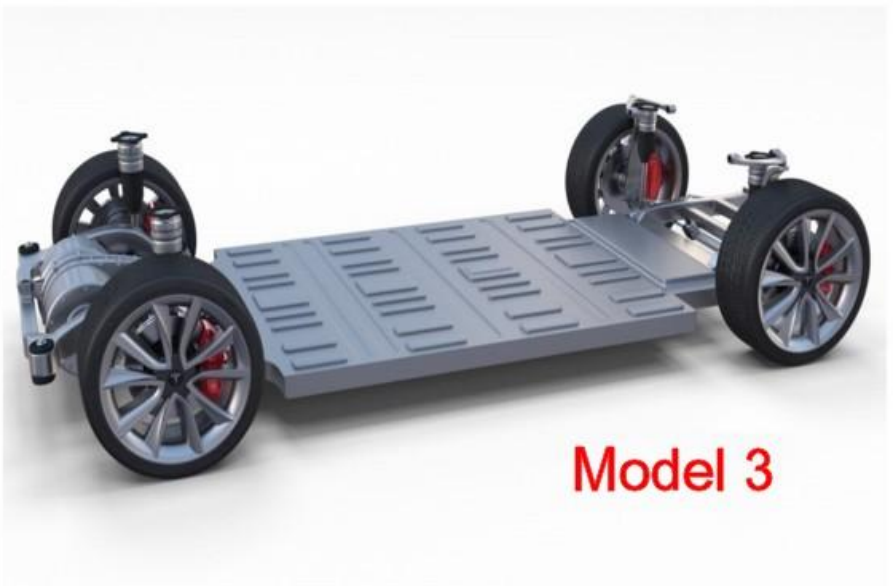
Roadster



Model X



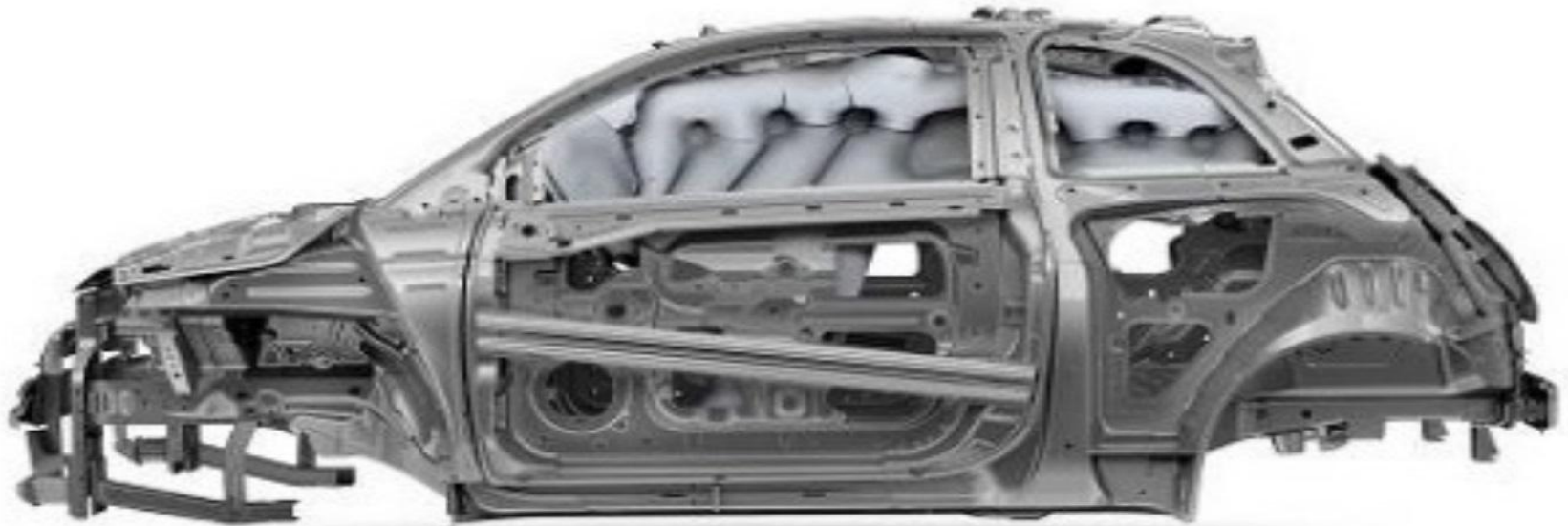
Model S



Model 3

Piattaforma Fiat 500e

(versione USA California 2013)



Fiat500USA.com



Fiat500USA.com



Fiat500USA.com



Incentivi

Costi e consumi



UTE 18-19

Politiche d'incentivazione

Il mercato delle auto elettriche e ibride , è in crescente fase evolutiva caratterizzata da continue innovazioni e in particolare da R&S nel campo delle batterie da sempre il problema principale che penalizza lo sviluppo massiccio della e-mobility .

A tutto il 2017 le politiche d'incentivazione sono molto diverse tra i vari paesi europei e tra le varie aree continentali.

In generale gli incentivi si suddividono in **diretti** sull'acquisto e **indiretti** sull'uso:

- Bonus per l'acquisto dell'auto
- Esenzione dell'imposta di circolazione alias tassa di proprietà
- Riduzione delle tariffe legate all'uso (es. sconti/esenzioni pedaggi autostradali, accesso libero alle zone ZTL ecc)
- Riduzione costo energia elettrica per le ricariche
- Tasse di penalizzazione per uso di auto + inquinanti (Benzina e Diesel)

Anche se datata al 2017, la situazione incentivi più completa a livello mondiale è quella elaborata dal Politecnico di Milano nel “**e-mobility report 2017**”

Aggiornamento incentivi a giugno 2018

per alcuni paesi europei

(fonte Green mobility 6-18)

	EV (€)	PHEV (€)	Tassa circ.ne	altro
Germania	4000	3000	Es.ne10 anni	
Francia	6000 +4000 con rottamazione Diesel > 11 anni	6000 +2500 con rottamazione Diesel > anni		Rid.ne Tassa Imm.ne
UK	4500	2800	riduzione	
Spagna	1300 - 5500	1300 - 5500		2500 X metano

Ecotassa – Ecobonus in ITALIA

dal 1-3-2019 (legge bilancio 12-2018)

ECOTASSA (vetture nuove 1-3-19 31-12-21)		ECOBONUS (vetture nuove fino a 50.000 € escluso IVA)		
CO2 (g/Km)		CO2 (g/Km)	Con Rottam.ne (Euro 1-4)	Senza Rottam.ne
0 - 160	ESENTE	0-20	6.000 €	4.000 €
161 - 175	1.100 €	21 - 70	2.500 €	1.500 €
176 - 200	1.600 €			
201 - 250	2.000 €			
> 250	2.500 €			

Politiche a supporto e-mobility in Lombardia

(“ regione.lombardia.it” → qualità aria → incentivi e agevolazioni

In aggiunta a quelli previsti governativi dal 1-3-2019,

E' previsto un tris di agevolazioni:

- 1 - **ecobonus di 90 euro** per la rottamazione di vetture inquinanti fino al 31 dicembre 2019;
- 2 - **cancellazione del bollo auto per tre anni** per chi acquista un'auto a basse emissioni, nuova o usata, e demolisce un veicolo inquinante;
- 3 - **dimezzamento della tassa auto per tre anni** , a iniziare da quello di immatricolazione, per i veicoli nuovi di fabbrica con alimentazione ibrida elettrica e benzina o gasolio dotati della tecnologia plug-in ovvero quella della ricarica esterna, acquistati entro il 31 dicembre 2020.

Quanto consumano ?



Sul consumo delle elettriche

I riferimenti dichiarati dal Costruttore , per valutare autonomia e consumo sono:

A – La capacità del pacco batterie in kWh

B – L'autonomia di percorrenza in Km prima della ricarica , certificata dal Costruttore secondo la normativa Europea **NECD** (New European Driving Cycle) → poi sostituita dalla **WLTP** (Worldwide Harmonized Light vehicles Test Procedure) dal 2017-2018.

Il valore $(A/B) \times 100$ dà il consumo nominale del veicolo (kWh/100Km).

Il consumo reale invece è diverso e in genere maggiore di quello nominale, un po' come succede per i motori a combustione.

Nel caso delle elettriche va precisato però che le autonomie e i relativi consumi sono **molto sensibili** a:

Stile di guida, Temperatura ambiente, Topografia dei percorsi (salite e discese), Efficienza delle batterie.

Statistiche valori di consumo elettrico

Sono ancora poche le statistiche relative ai consumi elettrici sia per l'ancora esigua consistenza delle auto elettriche specie in Italia, sia per l'introduzione delle nuove norme di omologazione (da NEDC a WLTP).

Esistono comunque alcune interessanti analisi da parte di enti e riviste specializzati.

Riporto a titolo indicativi alcuni dati ricavati da:

- **“spritmonitor.de”** → sito Web tedesco che raccoglie e fornisce informazioni sul consumo di carburante dei veicoli in condizioni di vita reale. Il database è fornito dagli utenti del sito Web che registrano i rifornimenti di carburante dei loro veicoli nel sistema.
- recenti prove fatte da **“motor1.com”** nel 4°trim 2018.

Consumi reali EV, medie fornite da “Spritmonitor” per i modelli più diffusi in Europa. 11-2018

Marca e Modello	Consumo medio	
	Campioni	(kWh/100km)
BMW i3 60Ah	55	14,56
BMW i3 94 Ah	43	15,14
Citroen C-Zero	30	14,85
Hyundai IONIQ	147	13,74
Kia Soul EV	39	16,72
MercedesBenzClasseB	16	20,95
Mitsubishi i-iEV	23	14,13
Nissan Leaf 40	39	16,09
Peugeot iOn	38	14,35
Renault Zoe Q210	120	16,75
Renault Zoe R240	36	14,67
Renault Zoe R90	26	15,56
Smart Fortwo ED	93	15,91
Tesla Motors S 75	26	18,78
Tesla Motors S85	81	21,13
TeslaMotorsModelX	18	23,16
Volkswagen e-Gol	44	15,81
Volkswagen e-Up	20	13,72

Impatto e-Mobility nell'attuale SEN

(Fonte “ **e-Mobility Report 2017** “ del Politecnico di Milano gennaio 2017)

Esaminati due scenari di sviluppo : 70.000 e 130.000 BEV /anno, con consumi medi di 13kWh/100km e percorrenze annue di 15.000 Km.

A conti fatti si ottengono i seguenti risultati :

Per **70.000 BEV(circa lo 0,18% del parco auto 2017 = 38.000.000)**

→ fabbisogno di **136 GWh / anno** cioè circa

- **lo 0,05 % della totale energia prodotta in Italia nel 2016 (dati Terna)**

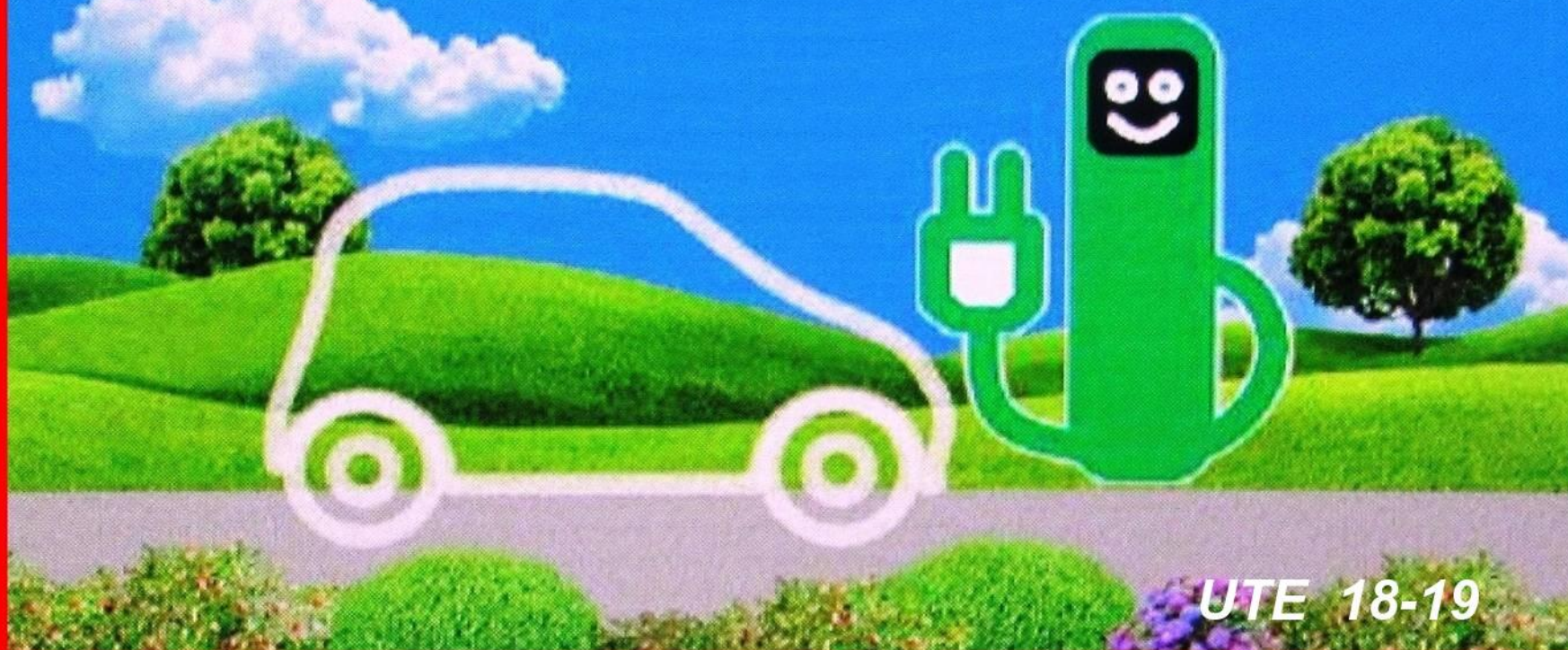
(questi valori sono i surplus annui che si sommano a quelli già esistenti

Per **130.000 BEV→ fabbisogno di 253 GWh / anno**

Queste stime ci indicano che per lo meno nei primi anni di crescita i fabbisogni elettrici per l'e-mobility non sarebbero un problema.

Il problema potrebbe invece esistere in relazione alla ripartizione casuale delle ricariche durante l'arco della giornata, ma da questo punto di vista abbiamo già visto che le ore notturne sarebbero l'ideale per le ricariche.

Sistemi di ricarica



UTE 18-19

IERI



Una colonnina di ca 110 anni fa (USA)

OGGI



Le norme per la ricarica

Come in tutti i settori elettrici, le norme Italiane (CEI) sono in sintonia con le norme internazionali (IEC) e quelle europee.

Il sistema di carica dei veicoli elettrici è ancora oggetto di dibattiti internazionali per la definizione degli standard anche perché ciascun Costruttore tende ad imporre al mercato i propri standard.

Attualmente si sono definiti **3 tipi di connessione per la carica e 4 modi di carica**, regolamentati dalle attuali norme in vigore dal 2010 sia per le auto elettriche BEV che le ibride plug-in (PHEV) e cioè :

- **IEC 61851-1** → Modalità di **ricarica** e relativi protocolli di controllo e gestione
- **IEC 62196 -2** → standard dei **connettori** .

Modalità di ricarica (IEC 61851-1)

La ricarica con le colonnine sono realizzate in corrente alternata (AC) o continua (DC).

La norma IEC 61851-1(in vigore dal 2010) prevede **quattro modi di ricarica** in base alle seguenti caratteristiche del sistema di ricarica:

- Tipo di corrente di carica (cc – ca monofase – ca trifase)
- Valore della tensione
- Presenza o meno di messa a terra e di controlli md'interfaccia
- Presenza di dispositivi di sicurezza

Attualmente le ricariche più diffuse sono in corrente alternata (AC) per le quali la norma prevede tre modi (modo1 – modo 2 – modo 3)

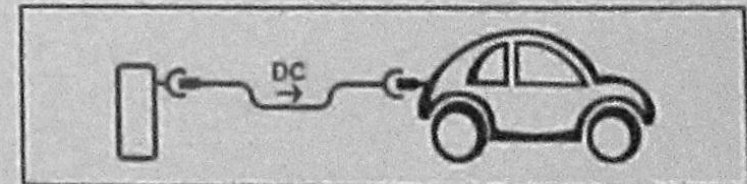
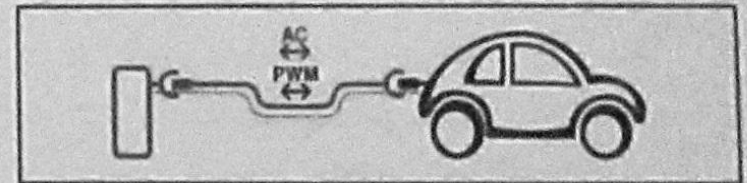
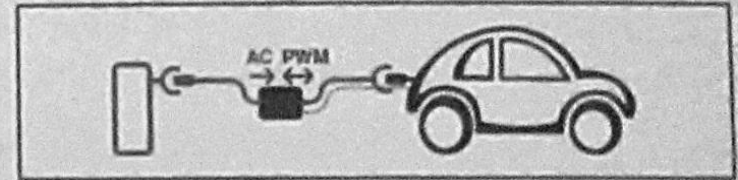
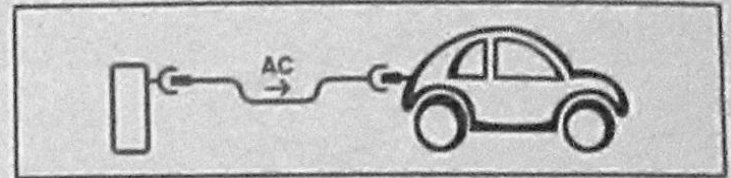
Per le ricariche in corrente continua (DC) la norma prevede un solo modo (Modo 4)

A seguire vengono riportate procedure e modalità più significative delle norme Europee e Italiane .

Modalità di ricarica

(fonte e-mobility report 2018 del Politecnico di Milano)

- Per la ricarica dei veicoli elettrici sono individuate **quattro modalità alternative**, definite dallo standard IEC 61851-1:
- **Modo 1:** Il veicolo elettrico è collegato direttamente alla presa di corrente, adatto soprattutto per i veicoli leggeri e utilizzato in ambito domestico.
- **Modo 2:** analogo al caso precedente ma sul cavo di alimentazione è presente un dispositivo di controllo elettronico che garantisce la sicurezza delle operazioni.
- **Modo 3:** tipologia di ricarica maggiormente utilizzata per le colonnine pubbliche. Vi è un controllo della ricarica nell'infrastruttura, oltre al dispositivo di controllo.
- **Modo 4:** in questo caso la corrente viene trasformata da alternata a continua all'interno dell'infrastruttura di ricarica e immessa nella batteria del veicolo, senza passare per il caricatore a bordo.



Punti ricarica in Italia 2011 - 2017

(fonte e-mobility report 2018 del Politecnico di Milano)

Mediamente una colonnina di ricarica contiene 2 punti di ricarica

Punti ricarica	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Normal Power < 22 kW	614	1350	1350	1350	1679	1796	2298
High Power > 22 kW	2	2	6	13	70	203	443
Totali	616	1352	1356	1363	1749	1999	2741

Punti ricarica in Italia 2018 - 2019

(fonte Legambiente- Motus-E)

Punti ricarica	2018	2019
< 11 kW (motocicli)	1885	2684
> 11 kW (auto)	2368	5507
Totali	4253	8191

Progetto Enel Eva+

EVA+ è il progetto di mobilità elettrica, coordinato da Enel, a cui partecipano Verbund, Renault, Nissan, BMW Group e Volkswagen Group Italia (con le marche Volkswagen e Audi) e co-finanziato dalla Commissione Europea.

EVA+ è il progetto europeo per lo sviluppo della mobilità elettrica che prevede l'installazione in tre anni, di 200 colonnine di ricarica veloce (potenza 50 kW), 180 in Italia e le altre 20 in Austria, lungo le tratte extraurbane.

Il programma, co-finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito di "Connecting Europe Facility",

Le infrastrutture di ricarica sono collocate principalmente in aree adiacenti agli accessi autostradali per consentirne l'uso anche a coloro che utilizzano veicoli elettrici per spostamenti extraurbani con soste compatibili con il tempo di ricarica, in luoghi come ad esempio i centri commerciali.

Elenco colonnine città Milano

(fonte www.colonnineelettriche.it)

Totale 53 colonnine

		▶ Milano aeroporto di Linate	▶ Milano Corso Buenos Aires	▶ Milano Corso Cristoforo Colombo
Milano Corso Indipendenza	▶ Milano Corso Lodi	▶ Milano Corso Monforte	▶ Milano Corso Sempione	▶ Milano Largo Dei Bersaglieri
Milano largo Gemelli	▶ Milano largo Richini	▶ Milano P.ta Venezia/piazza Oberdan	▶ Milano Piazza 6 Febbraio	▶ Milano piazza Amendola
Milano Piazza Cinque Giornate	▶ Milano Piazza Cinque Giornate	▶ Milano Piazza Leonardo Da Vinci	▶ Milano Piazza Portello	▶ Milano Piazza Tommaso Edison
Milano Piazzale Antonio Cantore	▶ Milano Piazzale Egeo	▶ Milano Piazzale Egeo	▶ Milano Piazzale Luigi Cadorna	▶ Milano Stazione Centrale
Milano Stazione Porta Garibaldi	▶ Milano Via Amedeo D'Aosta	▶ Milano Via Amoretti 91	▶ Milano Via Ariberto	▶ Milano Via Assietta
Milano Via Bernardino Zenale	▶ Milano Via Carlo Freguglia	▶ Milano Via Case Rotte	▶ Milano Via Cusani	▶ Milano Via Daniele Manin, 37
Milano Via Degli Orombelli, 11	▶ Milano Via Filippo Sassetti	▶ Milano Via Gallarate	▶ Milano Via Giovanni Aurispa	▶ Milano Via Giovanni Pacini
Milano Via Giuseppe Ripamonti	▶ Milano Via Grazia Deledda	▶ Milano Via Mario Pagano	▶ Milano Via Melchiorre Gioia	▶ Milano Via Mussi 14
Milano Via Pietro Metastasio	▶ Milano Via Privata Giovanni Durando, 10	▶ Milano Via Roberto Sarfatti	▶ Milano Via Torquato Taramelli	▶ Milano Via Ulrico Hoepli
Milano Via Varese	▶ Milano Via Venezia Giulia	▶ Milano Viale Achille Papa	▶ Milano Viale Berengario	▶ Milano Viale Luigi Bodio

Colonnina A2A a Milano p.za Lodi



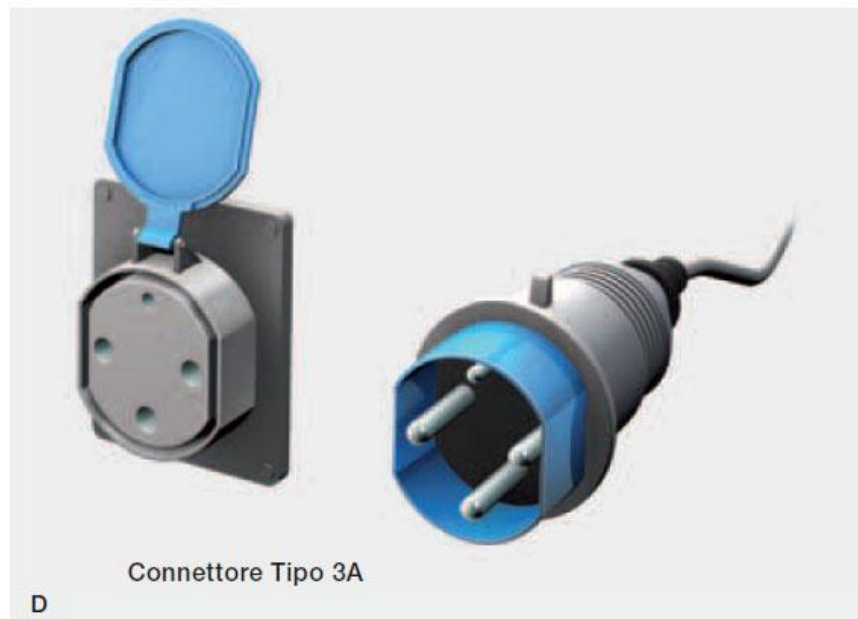
Connettori (IEC 62196-2)

In funzione del tipo di corrente e delle modalità di ricarica (Modi 1 – 2 – 3 – 4) , sono stati normalizzati diversi tipi di connettori utilizzati per le ricariche elettriche.

Questi connettori sono catalogati in tre gruppi:

- **Modo 1 → Tipo Shuko** adatto per le prese normali domestiche (in Italia con adattatore) (**AC**)
- **Modo 2 – 3 → Tipi 1 – 2 – 3A - 3C** (**AC**)
- **Modo 4 → CHAdeMO – CCS Combo (x DC e AC)**

Connettori tipo 1-2-3A-3C-



Connettori ripo CHAdeMO – Combo CCS

(standard x cariche rapide in DC e AC)

CHAdeMO



CCS Combo2



Ricarica secondo Nissan



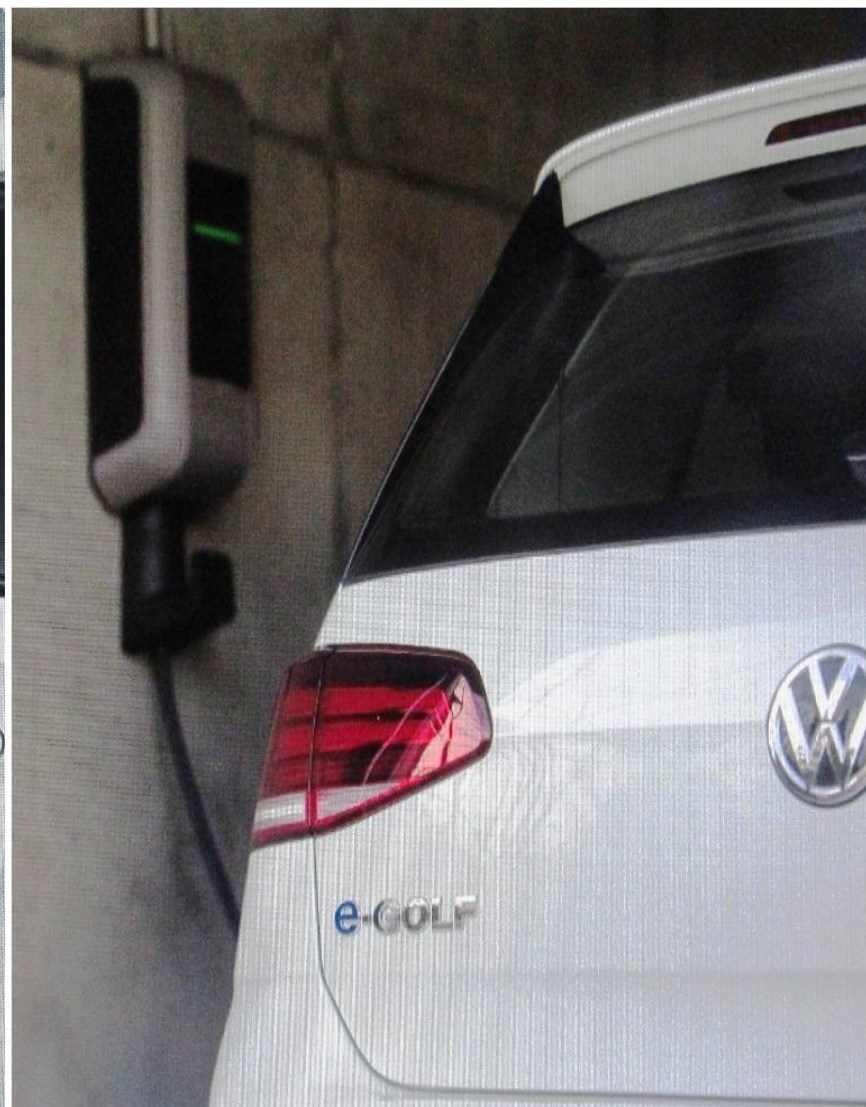
Ricarica secondo BMW



Ricarica secondo Renault



Ricarica secondo Volkswagen



Ricarica secondo Toyota



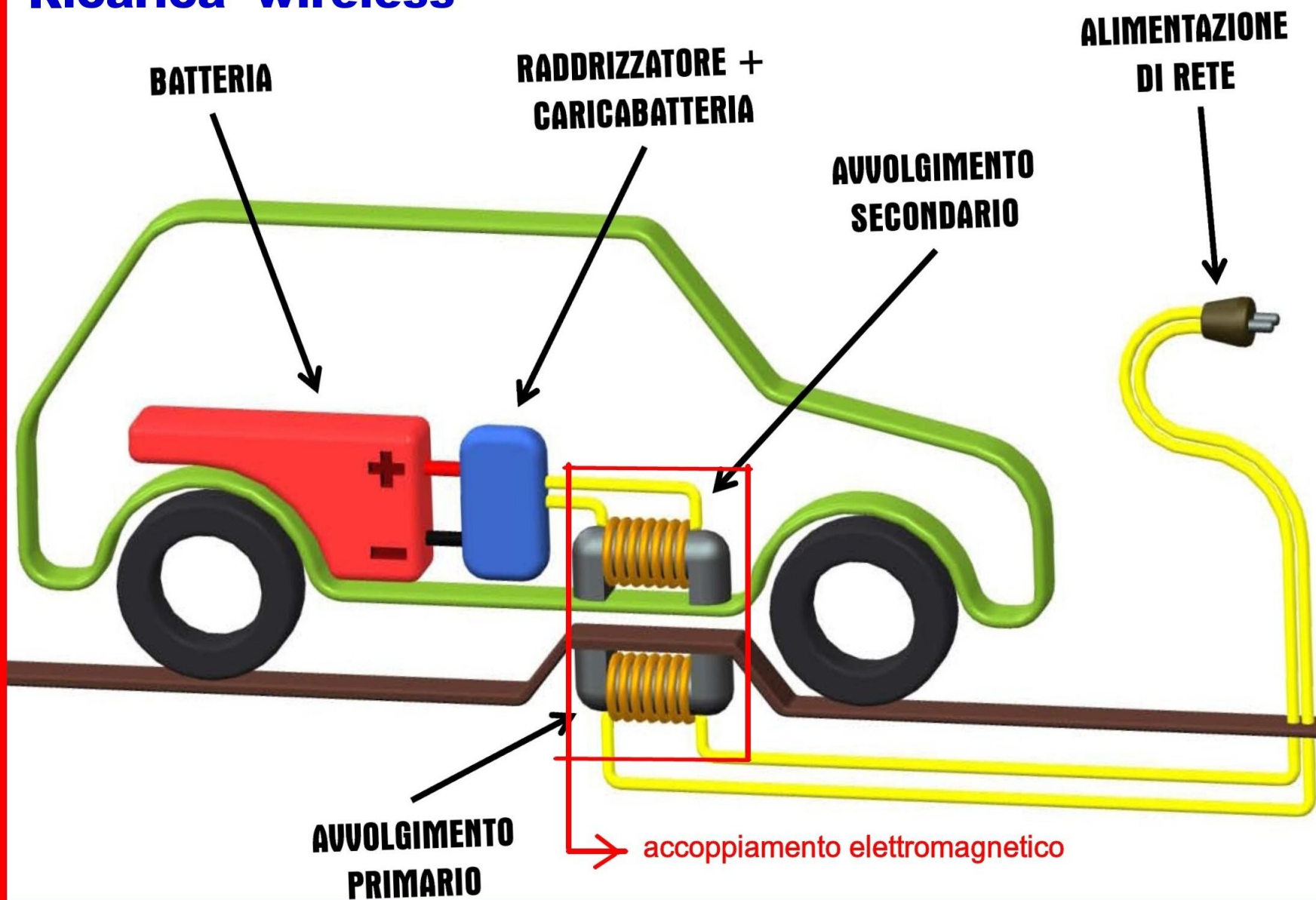
Ricarica secondo Tesla



Stazione supercharger Tesla (sulla Mi-Ge Autogrill)



Ricarica wireless



Allineamento e funzionamento del wireless charger

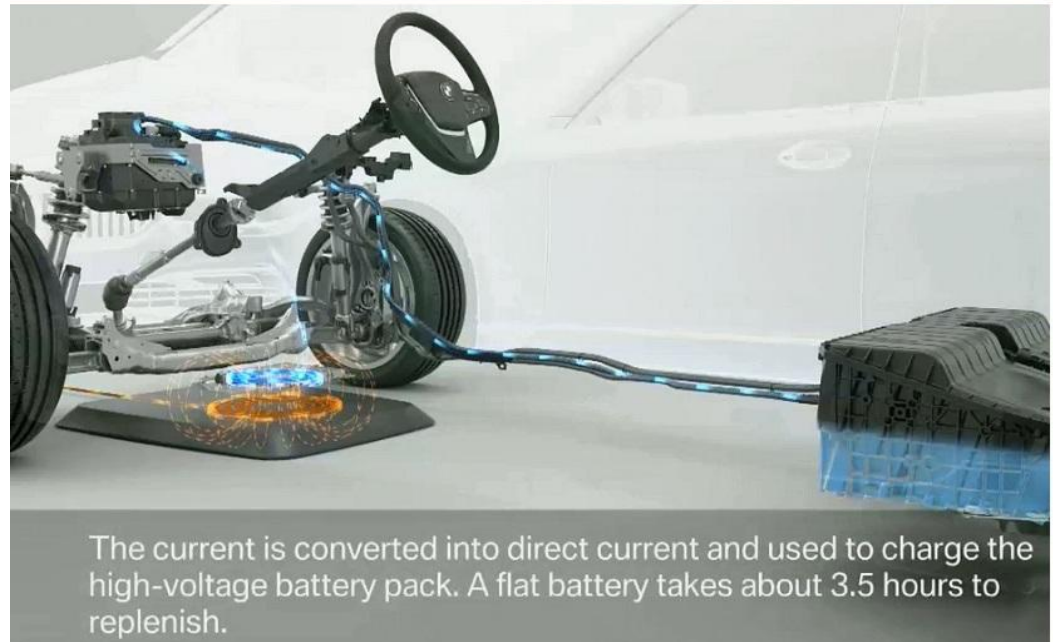
Problemi allo studio:

- Perfetto accoppiamento elm tra **induttore** (sotto pavimento) e **indotto** (nell'auto)
- **App smartphone** per localizzare e posizionare il veicolo
- **Aumentare potenze utili** di ricarica (→ ora oltre 20 kW) e i tempi (→ 30 min)

Presso ORNL

(Oak Ridge National Lab) si sono realizzati prototipi con

- $P = 120 \text{ kW}$ con efficienza del 97%
- Distanza di accoppiamento = 15 cm
(fonte Tom's Hardware 24-10-18)



The current is converted into direct current and used to charge the high-voltage battery pack. A flat battery takes about 3.5 hours to replenish.

Wireless charger in movimento

Un interessante progetto recentemente conclusosi (6-2018) presso il Politecnico di Torino, nell'ambito del progetto europeo “ Fabric” , ha riguardato la possibilità di caricare **durante il movimento dell'auto** su una strada opportunamente attrezzata con una catena di sorgenti energetiche interrate. (circuito di prova di Susa).

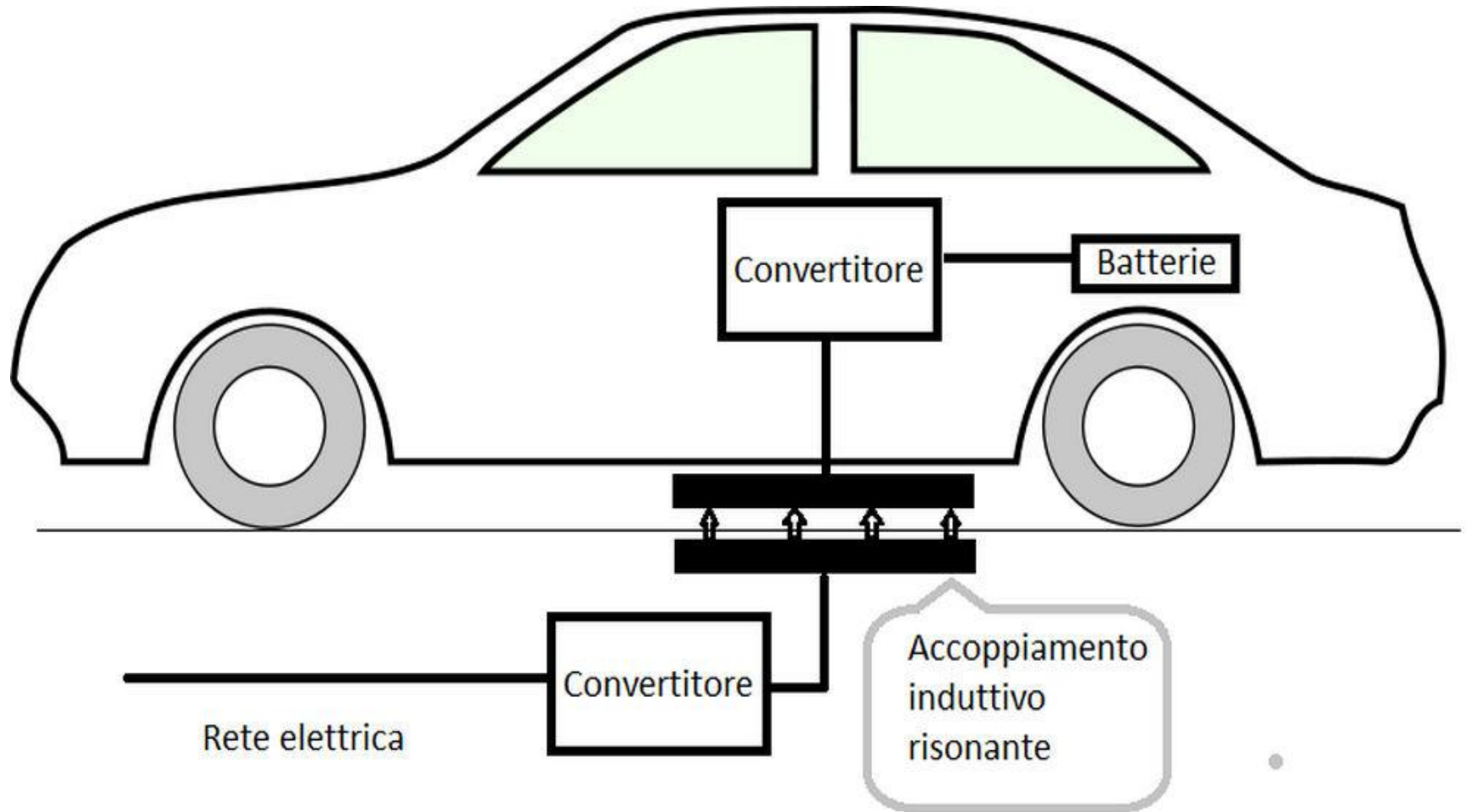
Il **prototipo** si basa sulla tecnologia “ **inductive power trasfer (IPT)**” .

Questi sistemi funzionano grazie alla **trasmissione induttiva** di energia elettrica tramite l'utilizzo di induttori risonanti che funzionano grazie ad un principio simile alle **piastre a induzione per la cucina**.

Il sistema IPT per applicazioni automotive è costituito da **una serie di bobine fisse (trasmettitore)** , poste sotto al manto stradale, e una **bobina mobile** installata a bordo del veicolo chiamata (**ricevitore**).

Nel circuito di Susa sono state installate 50 bobine trasmettenti, capaci di inviare energia ad un ricevitore posizionato a bordo del veicolo

Schema ricarica wireless in moto (IPT)





UTE 18-19



Mercato dell'auto elettrica



Auto nel Mondo

Produzione mondiale autovetture

(elaborazione dati ANFIA-ACEA) valori x 1000

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Auto prodotte	58.263	59.898	63.094	65.460	67.781	68.604	72.219
% su anno precedente	22	2,8	5,3	3,8	3,5	1,2	5,3

fonte ACEA

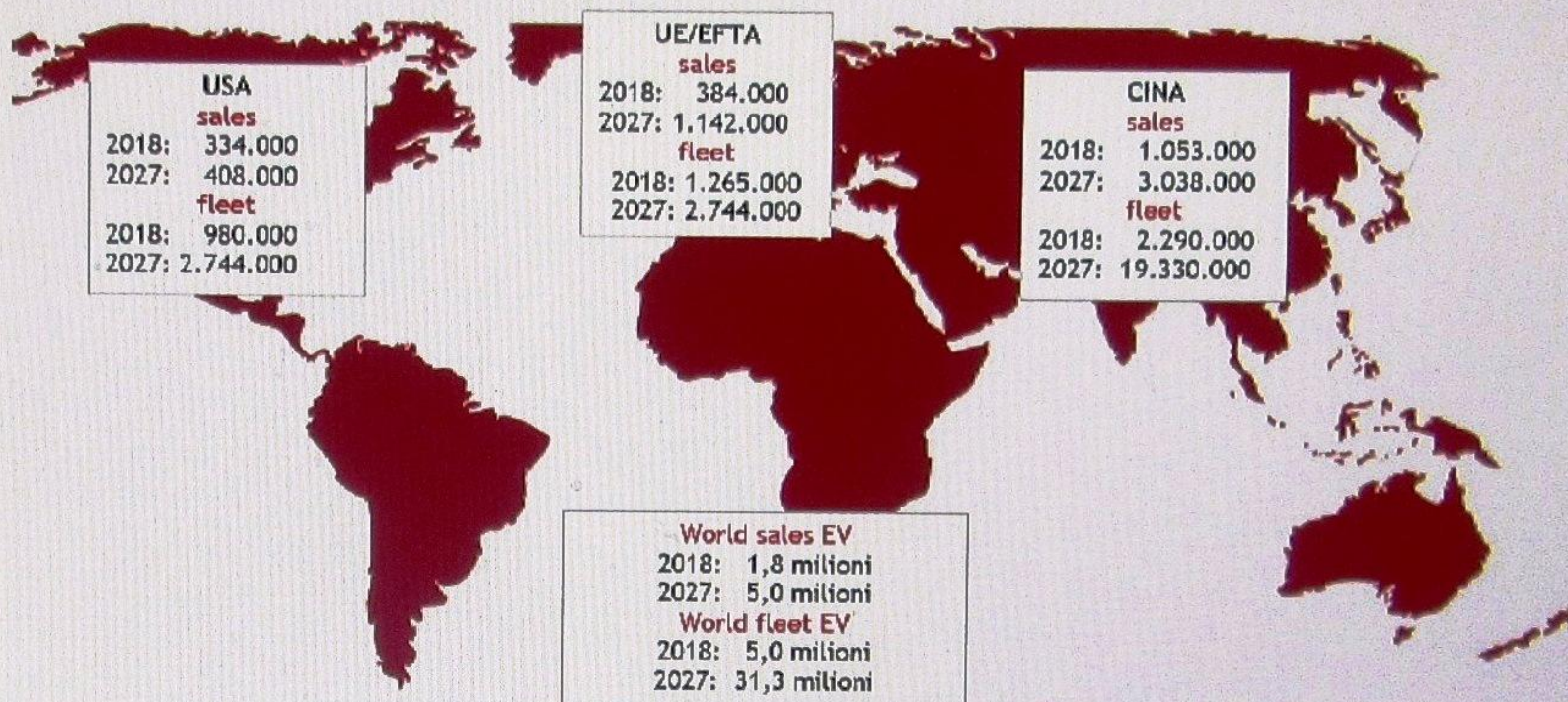
Table 5: World passenger car production

	2018 ¹¹	2017	% change 18/17	% share 2018
EUROPE	18,931,981	19,252,051	-1.7	24.0
EU	16,146,681	16,493,027	-2.1	20.5
RUSSIA	1,531,853	1,343,750	+14.0	1.9
TURKEY	994,803	1,088,260	-8.6	1.3
UKRAINE	6,179	7,295	-15.3	0.01
OTHERS-EUROPE ¹²	252,465	319,719	-21.0	0.3
NORTH AMERICA	12,959,641	13,126,914	-1.3	16.4
<i>of which the US</i>	<i>8,017,520</i>	<i>8,030,633</i>	<i>-0.2</i>	<i>10.2</i>
SOUTH AMERICA	2,734,747	2,630,978	+3.9	3.5
<i>of which Brazil</i>	<i>2,384,620</i>	<i>2,285,384</i>	<i>+4.3</i>	<i>3.0</i>
ASIA	42,219,304	42,705,914	-1.1	53.5
CHINA	23,053,548	23,638,856	-2.5	29.2
JAPAN	8,208,105	8,218,436	-0.1	10.4
INDIA	4,014,292	3,881,491	+3.4	5.1
SOUTH KOREA	3,691,984	3,782,703	-2.4	4.7
INDONESIA	1,057,426	985,861	+7.3	1.3
THAILAND	1,036,538	966,444	+7.3	1.3
OTHERS-ASIA ¹³	1,157,411	1,232,123	-6.1	1.5
MIDDLE EAST/AFRICA	2,094,262	2,168,949	-3.4	2.7
<i>of which Iran</i>	<i>1,237,622</i>	<i>1,391,462</i>	<i>-11.1</i>	<i>1.6</i>
WORLD	78,939,935	79,884,806	-1.2	100.0

Mercato mondiale auto EV (BEV+PHEV) escluso le ibride pure HEV

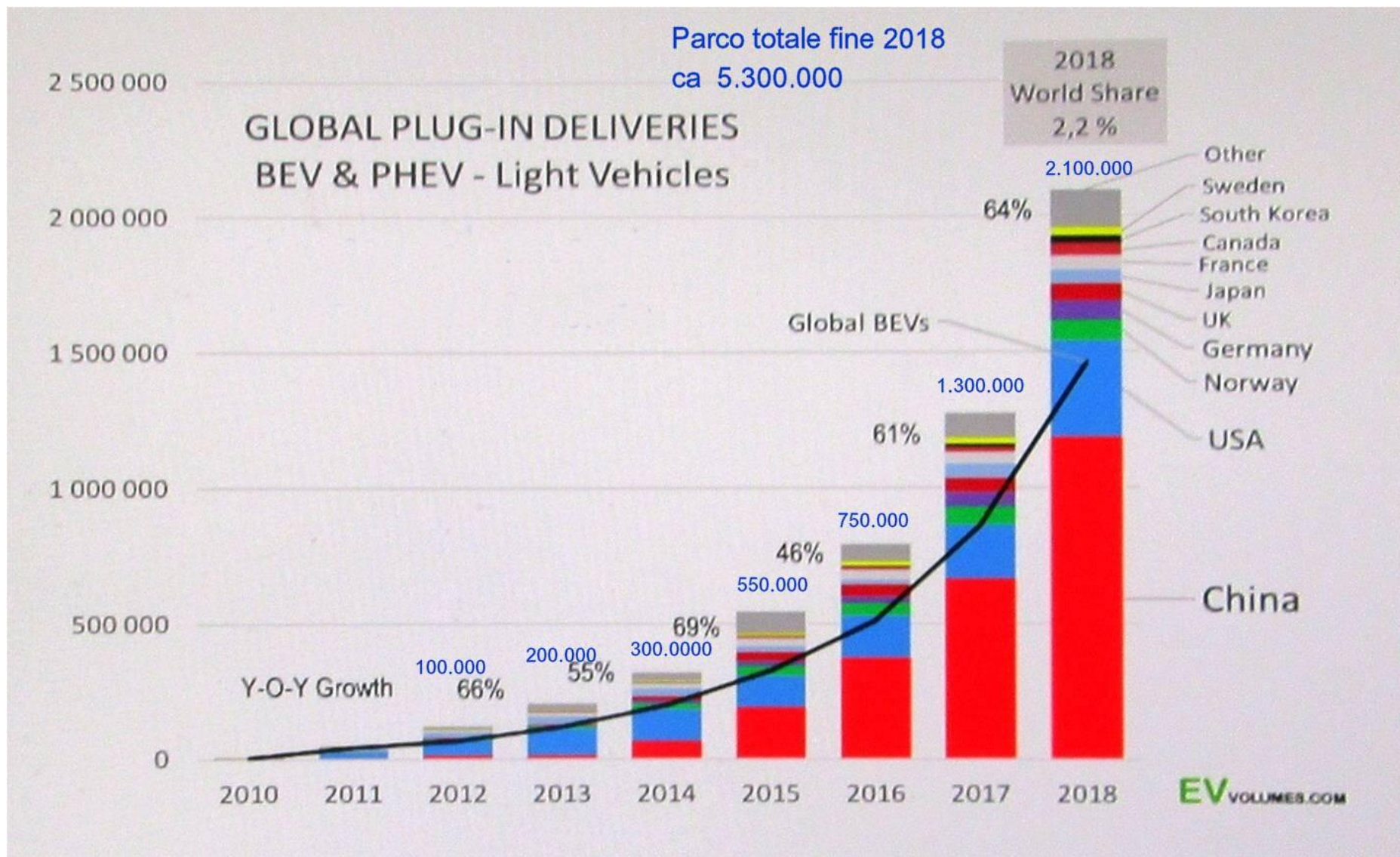
Nel 2018 sono state venduti nel mondo oltre 1,8 milioni di autoveicoli leggeri, di cui 1,15 milioni BEV e 631mila PHEV. La flotta stimata raggiunge i 5 milioni di unità, di cui 3,1 milioni di BEV e 1,84 milioni di PHEV. Una combinazione di nuove normative e preoccupazioni ambientali determinerà una crescita delle vendite globali di EV ad oltre 5 milioni di unità all'anno entro il 2027. La flotta di EV nel 2018 è stimata a livello mondiale a 5 milioni di veicoli e nel 2027 a 31,3 milioni, con un fattore moltiplicatore di 6 (*stime e previsioni Fitch Solutions*).

Mondo: EV(BEV+PHEV) sales/fleet: confronto volumi 2018 vs 2027



Per il 2018 non sono ancora disponibili i dati consolidati per tutte le tipologie di auto elettriche.

Riporto comunque una prima analisi fatta da EVvolumes.com



A map of Europe with the text "Auto in Europa" overlaid in a large, red, italicized font. The map shows the outlines of the European continent, including the British Isles, Scandinavia, and the Mediterranean region. The text is centered across the middle of the map.

Auto in Europa

Produzione autovetture Europa

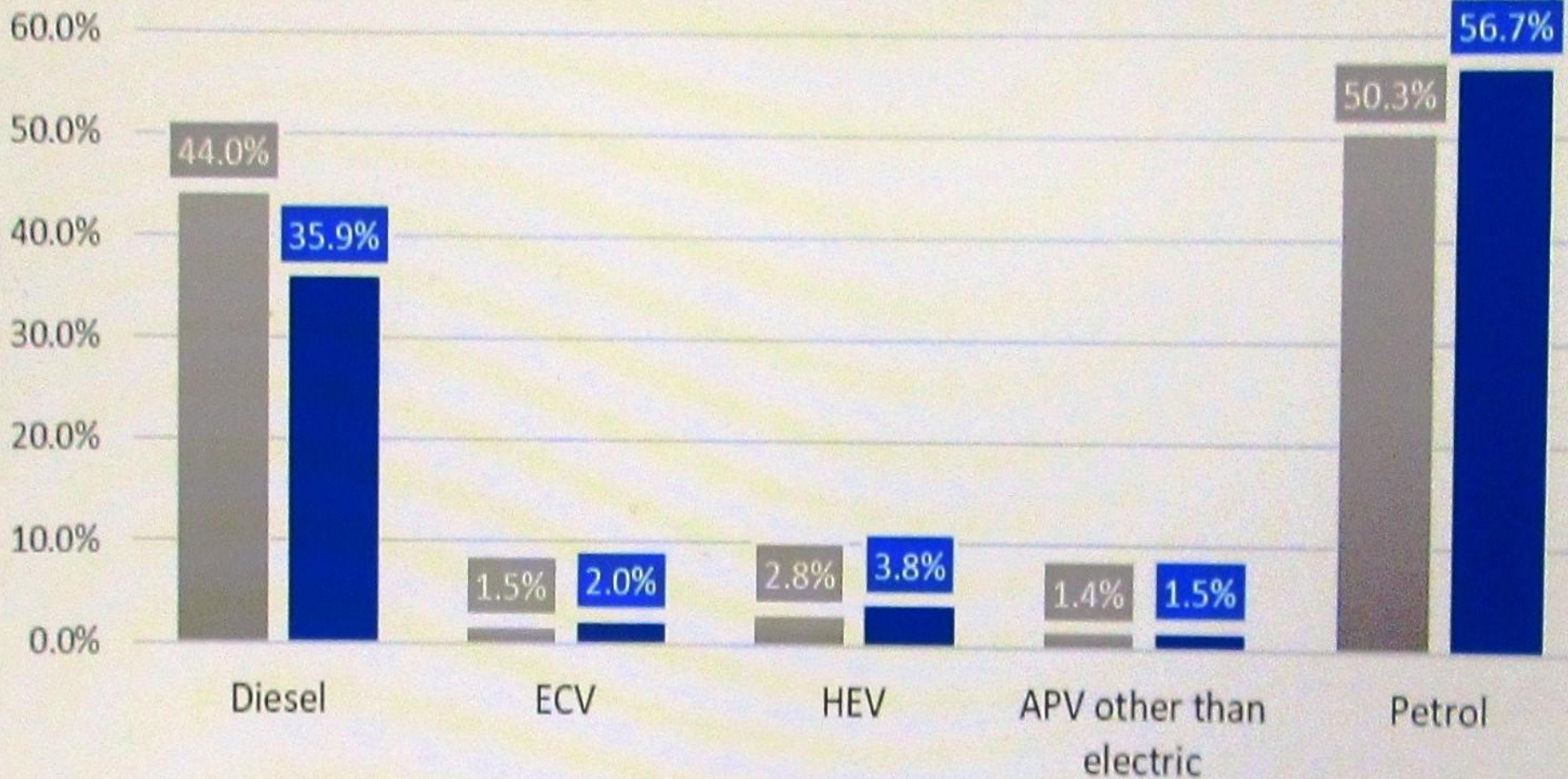
(fonte : ACEA)

AUTO PRODOTTE	2018 ¹¹	2017	% change 18/17	% share 2018
EUROPE	18,931,981	19,252,051	- 1,7	24,0
EU	16,146,681	16,493,027	-2.1	20.5
RUSSIA	1,531,853	1,343,750	+14.0	1.9
TURKEY	994,803	1,088,260	-8.6	1.3
UKRAINE	6,179	7,295	-15.3	0.01
OTHERS-EUROPE ¹²	252,465	319,719	-21.0	0.3

% auto immatricolate per alimentazione (fonte : ACEA)

Figure 3: New passenger car in the EU by fuel type, % share

Immatricolazioni auto per tipo di combustibile ■ 2017 ■ 2018



Immatricolazione auto x alimentazione

(elaborazione dati da fonte : ANFIA report 2018)

	Gasolio		Benzina		ECO BEV * PHEV+HEV+Altre		TOTALE	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017		2017
FR	844.830	998.116	1.188.170	1.004.314	140.481	108.318	2.173.481	2.110.748
GE	1.111.130	1.336.776	21.42.700	1.986.488	181.944	117.989	34.35.774	3.441.253
ITALIA	978.473	1.112.997	678.348	628.458	253.594	130.190	1.9104.15	1.971.645
SP	473.491	597.006	739.527	570.008	108.420	67.918	1.321.438	1.234.932
UK	7501.65	1.065.942	1.4757.12	1.357.782	141.270	116.893	2.367.147	2.540.617
TOT EU	5.406.574	6.617.051	8.532.104	7.563.739	1.109.869	851.368	1.5048.547	1.5032.158

Immatricolazione auto x alimentazione EU 1° Q 2019

(elaborazione dati da fonte : ACEA 2019)

	1°Q GEN - MAR		
	2019	2018	Delta %
Benzina	2.428.440	2.355.309	+ 3,1
Gasolio	1.316.378	1.602.126	- 17,8
HEV	192.087	144.529	+ 4,6
BEV+PHEV	126.885	89.872	+ 2,5
TOTALE	4.063.790	4.191.836	- 3,2

Immatricolazione auto BEV+PHEV x nazioni

EU 1° Q 2019

(elaborazione dati da fonte : ACEA 2019)

	BEV GEN - MAR			PHEV GEN - MAR		
	2019	2018	Delta %	2019	2018	Delta %
FR	10.569	7.322	+ 44,3%	3.934	3.586	+ 9,7
GE	15.944	9.127	+ 74,7	7.382	8.447	- 12,6
ITALIA	1.183	941	+ 25,7	974	926	+ 5,2
SP	2.754	1.153	+ 138,9	1.726	1049	+ 64,5
UK	5.997	3.895	+ 54,0	8.582	10.267	- 16,4
TOT EU	61.789	33.516	+ 84,4	37.385	37.338	+ 0,1



Auto in Italia

Parco auto x regioni 31-12-2018

(fonte ACI)

Regione	Autovetture	% su totale
PIEMONTE	2.938.884	7,53
VALLE D'AOSTA	187.005	0,48
LOMBARDIA	6.145.609	15,75
TRENTINO ALTO ADIGE	1.116.978	2,86
VENETO	3.149.335	8,07
FRIULI VENEZIA GIULIA	800.810	2,05
LIGURIA	841.578	2,16
EMILIA ROMAGNA	2.879.926	7,38
TOSCANA	2.533.979	6,49
UMBRIA	638.625	1,64
MARCHE	1.026.949	2,63
LAZIO	3.769.957	9,66
ABRUZZO	881.576	2,26
MOLISE	213.230	0,55
CAMPANIA	3.489.496	8,94
PUGLIA	2.369.601	6,07
BASILICATA	376.469	0,96
CALABRIA	1.280.935	3,28
SICILIA	3.306.796	8,48
SARDEGNA	1.053.639	2,70
NON DEFINITO	16.793	0,04
TOTALE	39.018.170	

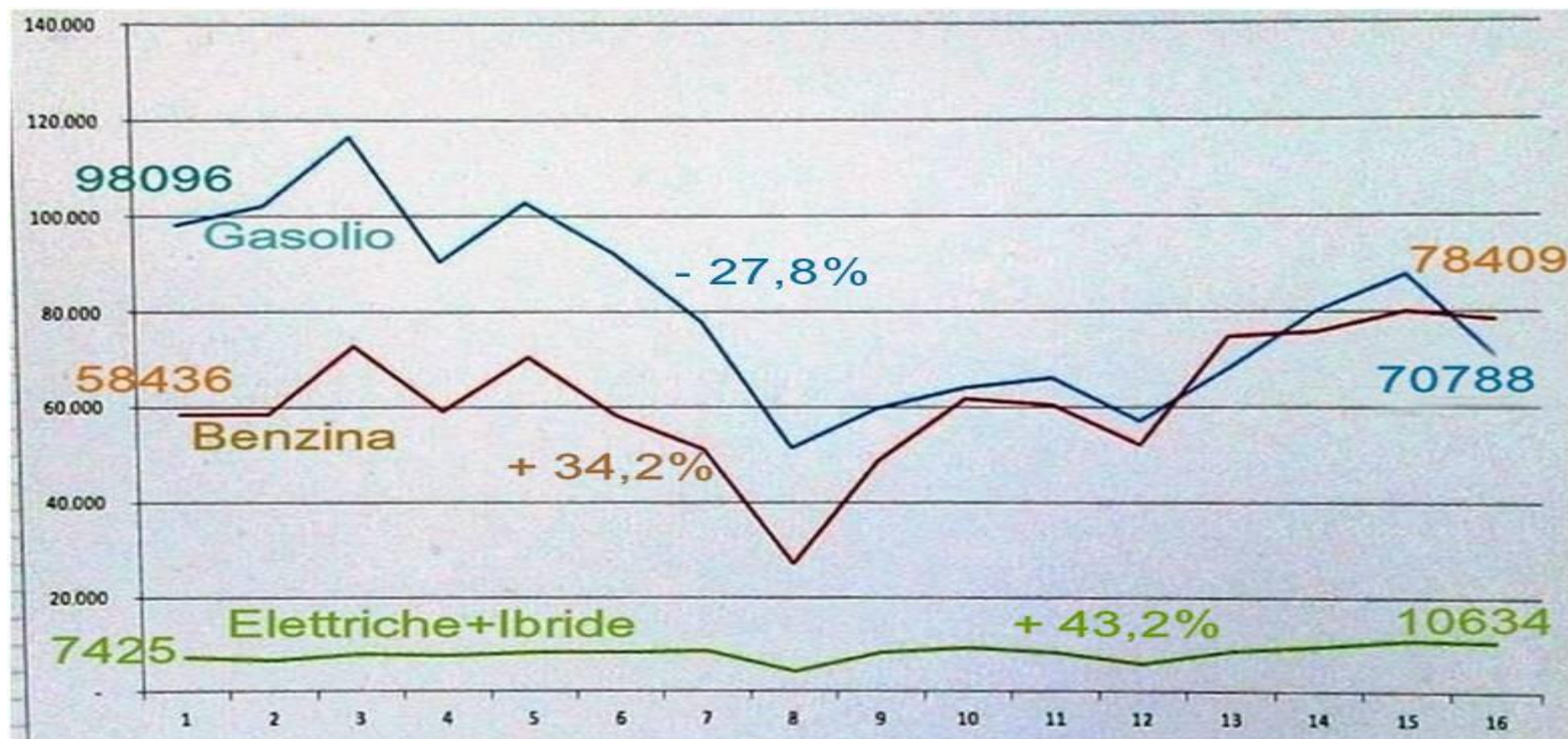
Immatricolazione x alimentazione anno 2018

VOLUMI		gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18
DIESEL		98.096	102.241	116.505	90.571	102.927	92.177	77.706	51.243	59.707	64.245	65.997	57.058
BENZINA		58.436	58.498	72.925	59.048	70.537	58.157	50.920	26.933	48.815	61.695	60.328	52.056
BZ/GPL		11.165	10.434	12.446	10.646	12.326	11.570	12.414	7.620	7.343	10.529	10.452	7.620
BZ/METANO		3.222	4.311	4.510	4.131	5.516	4.964	3.323	1.668	1.221	1.186	1.938	1.416
BEV/IBRIDE		7.425	6.764	7.975	7.509	8.415	8.423	8.616	4.319	8.279	9.376	8.491	6.031
TOTALE		178.344	182.248	214.361	171.905	199.721	175.291	152.979	91.783	125.365	147.031	147.206	124.181
QUOTE		gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18
DIESEL		55,0	56,1	54,3	52,7	51,5	52,6	50,8	55,8	47,6	43,7	44,8	45,9
BENZINA		32,8	32,1	34,0	34,3	35,3	33,2	33,3	29,3	38,9	42,0	41,0	41,9
BZ/GPL		6,3	5,7	5,8	6,2	6,2	6,6	8,1	8,3	5,9	7,2	7,1	6,1
BZ/METANO		1,8	2,4	2,1	2,4	2,8	2,8	2,2	1,8	1,0	0,8	1,3	1,1
BEV/IBRIDE		4,2	3,7	3,7	4,4	4,2	4,8	5,6	4,7	6,6	6,4	5,8	4,9
TOTALE		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Elaborazione ANFIA-Area Studi e Statistiche su dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Aut.Min. D07161/H4)

Immatricolazione x alimentazione Gen. 18 → Apr. 19 (elaborazione dati da UNRAE + GreenStart)

Alimentazione	Gen 18	Feb 18	Mar 18	Apr 18	Mag 18	Giu 18	Lug 18	Ago 18	Set 18	Ott 18	Nov 18	Dic 18	Gen 19	1/2/19	1/3/19	apr-19
Gasolio	98.096	102.241	116.505	90.571	102.927	92.177	77.706	51.243	59.707	64.245	65.997	57.058	68.116	80.215	87.811	70.788
Benzina	58.436	58.498	72.925	59.048	70.537	58.157	50.920	26.933	48.815	61.695	60.328	52.056	74.722	75.674	80.151	78.409
BEV+Ibride	7.425	6.764	7.975	7.509	8.415	8.423	8.616	4.319	8.279	9.376	8.491	6.031	8.802	9.623	10.875	10.634



per concludere --> per raggiungere gli obiettivi di Parigi 2015
sull'inquinamento mondiale



Oggi a fine 2018



waitingman@libero.it



Grazie per l'attenzione