

Repubblica.it

[Repubblica Motori](#)

Auto elettrica, "ecco la verità su "emissioni e inquinamento"

Intervista: parla Pietro Menga, presidente del CIVES, la Commissione Italiana Veicoli Elettrici. "Tanti i luoghi comuni da sfatare. Un'elettrica in Italia emette da 60 a 80 g/km di CO2 ed è un vero affare per il nostro Paese" di Vincenzo Borgomeo

Ma quanto inquina un'auto elettrica? Ed è vero che l'auto elettrica per l'Italia andrebbe bene solo se l'energia elettrica venisse prodotta dalle fonti rinnovabili? A dare una risposta alla madre di tutte le domande - fin qui lasciata morire da tutti - arriva Pietro Menga, presidente Commissione Italiana Veicoli Elettrici Stradali del Comitato Elettrotecnico Italiano: "Siamo tutti pienamente d'accordo che le fonti rinnovabili debbono essere perseguite come un'esigenza ineludibile per il futuro della nostra civiltà, e che un'auto elettrica alimentata da queste fonti dia il meglio di sé - spiega Menga - Ci sono però due paradossi che non possono essere elusi".

Cominciamo subito allora.

"Il primo, che la politica del perseguire la perfezione, se male utilizzata, può uccidere quella più pragmaticamente orientata a ottenere almeno il buono, e di ottenerlo al più presto. Il vecchio adagio che recita "l'ottimo è nemico del buono" sembra calzare perfettamente al nostro tema: quello che conta non è che l'auto elettrica abbia impatto nullo o quasi nullo sul sistema ambientale, ma piuttosto che abbia impatto alquanto più ridotto di quello delle auto con motore termico. Il messaggio corretto e a cui dare risalto non è quello apparso ultimamente sui media ma piuttosto "con le fonti rinnovabili l'auto elettrica sarebbe ancora meglio".

Va bene, ma l'auto elettrica è comunque un buon affare?

"Direi proprio di sì: per quanto riguarda le emissioni locali, semplicemente i motori elettrici non ne hanno: zero è diverso da qualunque altro numero. Per quanto riguarda le emissioni di gas climalteranti, è sufficiente valutare quali sono le emissioni della rete di generazione elettrica per ogni chilowattora prodotto, e incrociare questo dato col consumo di un'auto elettrica. Occorre, ovviamente, fare riferimento ai numeri relativi alla nostra realtà nazionale".

Forse le sembrerà semplice, ma sono anni che cerchiamo di avere questo dato. Che sembra non esistere...

"Il dato c'è, lo abbiamo calcolato (si veda lo studio riportato al termine dell'intervista e del relativo blog). Ed è questo: ogni chilowattora messa in rete dalle centrali termoelettriche italiane emette mediamente circa 630 grammi di gas serra. Ma poiché all'energia messa in rete concorrono anche le fonti rinnovabili (oggi per il 32%, in buona parte idroelettrico) e le importazioni dall'estero prive di emissioni (come il nucleare francese), la cifra di cui sopra si riduce a 400 grammi di gas serra per chilowattora reso ai consumi. A questi però vanno aggiunte quelle prodotte nella fase di estrazione delle fonti fossili e del loro trasporto (trivellazioni, petroliere, gasdotti e quant'altro); e allora la cifra aumenta un po' per diventare circa 450 grammi. Siccome un'auto elettrica consuma dalla rete elettrica 0,13-0,18 chilowattora al chilometro, a seconda della taglia, ne deriva che le sue emissioni complessive di gas serra si posizionano tra i 60 e gli 80 grammi al chilometro".

Beh, fra "60 e gli 80 grammi al chilometro" non è poco...

"Sì, ma se adesso andiamo a confrontare questi 60-80 grammi (che certamente si ridurranno col crescere delle rinnovabili) con le emissioni delle migliori auto tradizionali, scopriamo che l'elettrico si conferma già adesso un ottimo affare per il nostro Paese".

Come siete arrivati ad avere questo numero?

"So cosa sta per chiedermi: per chi dubitasse, precisiamo che questi numeri sono stati elaborati a partire dai dati ufficiali pubblicate da fonti al di sopra di ogni sospetto (come Terna, l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas AEEG, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA, il Gestore Servizi Energetici, l'ENEA, e gli Ispettorati della Motorizzazione per quanto riguarda i consumi dei veicoli)".

Come dimostrate di essere imparziali?

"Per non essere accusati di faziosità, prendiamo come confronto le emissioni delle migliori auto di piccola cilindrata presenti sul mercato, quelle che con maggior probabilità potrebbero essere sostituite da auto elettriche; in breve, la famiglia di vetturette con consumi compresi tra 3 e 4 litri/100 km ed emissioni locali di 90-100 grammi di CO2 al chilometro. Alle quali però dobbiamo anche in questo caso aggiungere le emissioni indirette prodotte da estrazione, trasporto, raffinazione e distribuzione dei carburanti: che assommano più o meno al 16-17% di quelle emesse localmente quando il combustibile è la benzina, al 18-19% per il gasolio e al 25-27% per il metano delle auto bi-fuel. Anche in questo caso le fonti di informazione sono ben lontane dall'essere partigiane dell'auto elettrica, trattandosi di Concawe (la struttura di ricerca europea dell'industria petrolifera), Eucar (la struttura di ricerca europea dell'industria dell'auto), e il JRC di Ispra (il Centro di Ricerca Indipendente dell'UE). Naturalmente lo studio dettagliato e ogni altro approfondimento su quanto sopra è a disposizione di tutti quanti ne fossero interessati.

Quindi?

"A conti fatti, allora, le emissioni complessive di gas serra di queste vetturette si posizionano sui 110-120 grammi al chilometro, da confrontare con i 60-80 dell'auto elettrica. L'industria dell'auto farebbe salti di gioia se riuscisse a produrre autovetture termiche con questi livelli di emissioni; il giorno in cui riuscirà a farlo vi sarà già stata una maggior penetrazione di fonti rinnovabili e l'auto elettrica, anche quelle già diffuse nel frattempo sulla strada, manterranno inalterato, e a costo zero, il loro vantaggio".

Prima parlava di paradossi. Ce ne ha detto solo uno. Qual è l'altro?

"Il secondo paradosso è che l'associare le fonti rinnovabili ad uno specifico carico elettrico suona un pochino surrettizio. Una volta messi in rete, gli elettroni provenienti dalle fonti rinnovabili, come tutti gli altri, non hanno nome e cognome, e quale che sia l'utilizzatore che essi vanno ad alimentare - un'auto elettrica o un'asciugacapelli - il vantaggio per il paese in termini di minori emissioni climalteranti è rigorosamente lo stesso. Si può poi, del tutto correttamente, associare a queste fonti una contrattualizzazione differente per la loro produzione e distribuzione, ma questo resta un puro elemento di mercato e non di ambiente".

Sta dicendo che le fonti rinnovabili rappresentano un valore in sé?

"Esatto, non hanno bisogno di stampelle per spingere verso una maggior diffusione né tanto meno per una loro giustificazione".

Però il settore delle rinnovabili, finora fortemente e giustamente sostenuto dalla mano pubblica, è oggi penalizzato da una riduzione del sostegno

"Sì, ed è comprensibile e opportuno che si guardi ad ogni possibile sbocco. Ma il proporre sul tavolo l'equazione "senza rinnovabili niente auto elettrica" suona doppiamente sbagliato e pericoloso: da una parte perché i numeri non corrispondono, dall'altra perché, nell'attesa del meglio, rischia di allontanare se non addirittura paralizzare una rapida diffusione della mobilità elettrica che, non ci stanchiamo di ripeterlo, è da subito un ottimo affare per il paese e per la collettività".



Commissione Italiana Veicoli Elettrici Stradali
a Batteria, Ibridi e a Celle a combustibile

Confronto delle emissioni di gas climalteranti di diverse tecnologie veicolari

Premessa

Si considerano le emissioni di gas climalteranti (in particolare CO₂ e CH₄, quest'ultimo con effetto climalterante convenzionalmente assunto in 23 volte superiore alle emissioni di CO₂) complessivamente immesse nell'atmosfera planetaria dalle diverse tipologie di autovetture presenti oggi sul mercato: elettriche, ibride a benzina e ibride diesel, a combustione interna a benzina, diesel, e a metano bi-fuel.

Per quanti riguarda i veicoli a combustione interna sono state prese in considerazione esclusivamente vetture della gamma inferiore a basso consumo, probabilmente i più probabili candidati alla sostituzione con vetture elettriche.

Specificatamente, si considerano:

- Le emissioni dirette (TTW – Tank-to-Wheel) al tubo di scappamento dei veicoli
- Le emissioni indirette (WTT – Well-to-Tank, immesse nell'atmosfera durante la produzione dei combustibili (estrazione, trasporto, raffinazione, distribuzione)
- Nel caso dei veicoli elettrici, le emissioni direttamente immesse in atmosfera per la produzione di energia elettrica in Italia, sulla base della situazione di mix energetico effettivo dell'anno 2009
- Le emissioni indirette per la produzione dei combustibili utilizzati per la generazione elettrica.

1. Emissioni imputabili alla produzione elettrica con il mix italiano (anno 2009)

(Fonti: **TERNA SpA**, **AEEG** - Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, **ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, **GSE** – Gestore Servizi Energetici)

- Mix Italia dell' energia immessa in rete, inclusa energia importata:
(fonti: **GSE** - Gestore Servizi Energetici, **TERNA SpA**)
 - 31,6 fonti rinnovabili;
 - 13,1 % carbone;
 - 43,5% gas naturale;
 - 4,3% prodotti petroliferi;
 - 1,5% nucleare (da importazione);
 - 6,1% altre fonti
- Produzione lorda 292.641,7 GWh (93% da produttori, 7% da auto produttori)
(fonti: **TERNA SpA**, **AEEG**)
- Fattore di emissione di CO₂ col mix Italia 2009:
410,3 gCO₂/kWh lordo
(Fonte: **ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)
- Emissioni totali di CO₂ della produzione elettrica nazionale:

$410,3 \text{ g/kWh} * 292.641,7 \text{ E6 kWh} = \underline{\underline{120.070 \text{ ton}}}$

(Fonte: ricavato dai dati precedenti)

- Produzione netta dedotti i consumi ausiliari e l'energia destinata al pompaggio:
275.309,2 GWh
(Fonti: TERNA SpA, AEEG)
- Energia ricevuta da fornitori esteri, prevalentemente di origine nucleare (emissioni di CO2 nulle):
47.070,6 GWh
(Fonti: AEEG, TERNA)
- Energia ceduta a clienti esteri
- 2111,4 GWh
(Fonti: AEEG, TERNA)
- Bilancio energia importata/esportata:
 $47.070,6 - 2111,4 = 44.959,2 \text{ GWh}$
(Fonte: ricavato dai dati precedenti di AEEG e TERNA)
- Totale energia destinata ai consumi (produzione nazionale netta + bilancio import/export):
 $275.309,2 \text{ GWh} + 44.959,2 \text{ GWh} = 320268,4 \text{ GWh}$
(Fonte: ricavato dai dati precedenti di AEEG e TERNA)
- Perdite di rete:
20.353,2 GWh
(Fonti: AEEG, TERNA)
- Energia destinata ai consumi
299.915,2 GWh
(Fonte: ricavato dai dati precedenti di AEEG e TERNA)
- Fattore di emissione di CO2 della produzione totale destinata ai consumi:
120,07 M ton / 299.915,2 GWh = 400,3 gCO2/kWh
- (Fonte: ricavato dai dati precedenti)

2. Veicoli assunti come riferimento:

Elettrici

(Fonte: **Costruttori**, da ricavati dalle prove di omologazione del **Ministero Trasporti**, ciclo misto standard NEDC)

- Renault Fluence (Berlina 5 posti)
- Mitsubishi iMiev
- Citroen C-Zero
- MicroVett 500 E (derivata da FIAT 500)

Ibridi

(Fonte: **Costruttori**, da dati di omologazione del **Ministero Trasporti**, ciclo misto standard NEDC, pubblicati su Quattroruote)

- Toyote Prius
- Toyota Auris
- Lexus CT200h
- Honda Jazz
- Honda Civic
- Honda Inside

Diesel, Benzina, Metano bi-fuel

(Fonte: **Costruttori**, da dati di omologazione del **Ministero Trasporti**, ciclo misto standard NEDC, pubblicati su *Quattroruote*)

- Citroen C1 benzina 1.0 lt
- Daihatsu Cuore benzina 1 lt
- Fiat 500 benzina 0,9 lt
- Fiat Grande Punto benzina
- Smart Fortwo benzina
- Opel Corsa benzina 1.0 lt
- Suzuki Alto benzina 1 lt

- Fiat Grande Punto diesel
- Audi A1 diesel 1.6 lt
- Daimler Fortwo diesel 0.8 lt

- Fiat Panda metano bi-fuel 1.4 lt
- Opel Zafira metano bi-fuel 1.6 lt
- VW Passat metano bi-fuel 1.4 lt

3. Emissioni climalteranti indirette WTT (Well-to-Tank)

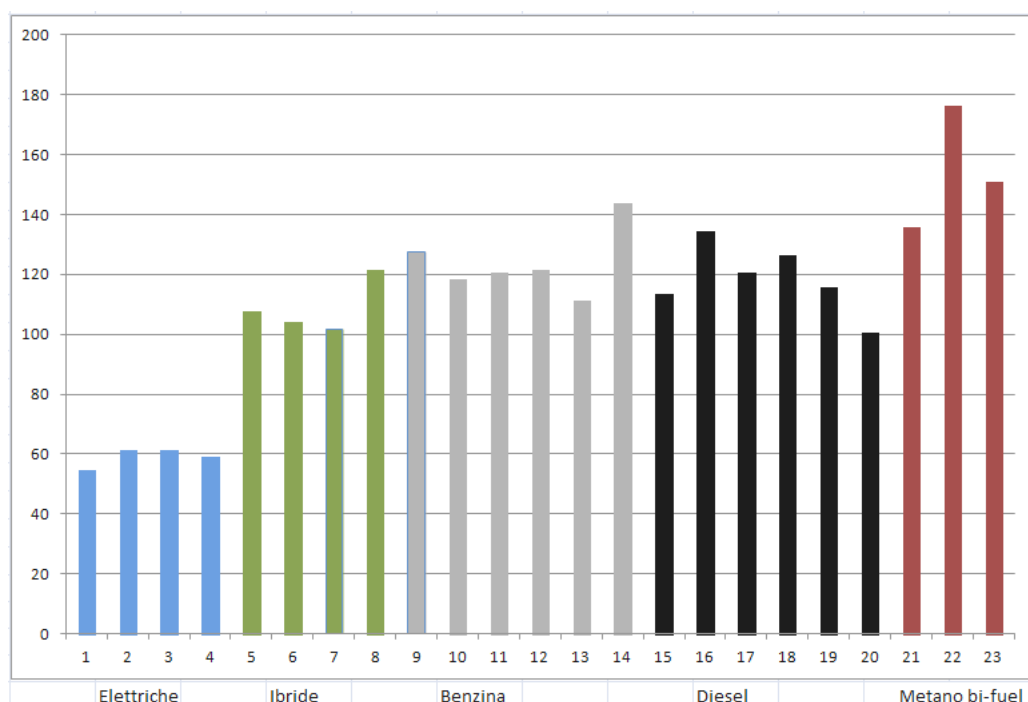
(Fonti: **Concawe** - Oil Companies European Association for Environment; **EUCAR** - European Council for Automotive R&D; **JRC Ispra** - European Commission Joint Research Centre; **ACCENT** - Atmospheric Composition Change Network, **ENEA** - Agenzia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile)

- Emissioni indirette WTT di CO₂ per le autovetture a benzina (in aggiunta alle emissioni dirette al tubo di scarico: **17% delle emissioni allo scarico** (ciclo NEDC)
(Fonti: Concawe, EUCAR, JRC Ispra)
- Emissioni indirette WTT di CO₂ per le autovetture diesel (in aggiunta alle emissioni dirette al tubo di scarico: **19% delle emissioni allo scarico** (ciclo NEDC)
(Fonti: Concawe, EUCAR, JRC Ispra)
- Emissioni indirette complessive climalteranti WTT (dovute a CO₂ e metano CH₄, quest'ultimo con Global Warming Potential 23 superiore a quello della CO₂) in aggiunta alle emissioni allo scarico: **27% delle emissioni allo scarico** (ciclo NEDC) (secondo Concawe, EUCAR e JRC Ispra) **dal 25% al 50% delle emissioni di combustione** (in relazione alla lunghezza e alle perdite del gasdotto di fornitura, secondo ACCENT).
Nel confronto tra i veicoli che segue si assume il dato del 27% di Concawe – Eucar – JRC Ispra)
- Emissioni indirette WTT della generazione elettrica **10% delle emissioni degli impianti di generazione termoelettrica per i combustibili olio denso e carbone** (fonte: ENEA) e **27% per le emissioni indirette (equivalenti) immessa durante il trasporto e la distribuzione del gas naturale** (fonti Concawe, EUCAR e JRC Ispra).
Poiché con il mix di fonti nazionale del 2009 la quota di generazione termoelettrica di (olio denso + carbone è del 18% circa, le corrispondenti emissioni indirette WTT equivalgono al 10% del 18% delle emissioni di CO₂ del sistema elettrico nazionale, ovvero 7,2 gCO₂/kWh. Analogamente, poiché la quota di generazione termoelettrica da gas naturale (metano) è del 27% del 43,5% delle delle emissioni di CO₂ del sistema elettrico nazionale, ovvero 47,1 gCO₂/kWh.
Complessivamente, le emissioni indirette della produzione elettrica col mix italiano 2009 assommano quindi a 7,2+47,1 = 54,3 gCO₂eq/kWh.

4. Analisi comparativa di autovetture elettriche, ibride, a benzina, diesel, metano bi-fuel

Dai dati di cui ai punti precedenti si ricava il seguente quadro di confronto:

Tipologia	Modello autovettura	Consumo (ciclo misto NEDC)	Emissioni dirette (gCO ₂ eq/km)	Emissioni generazione elettrica (gCO ₂ eq/km)	Emissioni indirette WTT (gCO ₂ eq/km)	Emissioni complessive (gCO ₂ eq/km)
Elettrica	Renault Fluence	120 Wh/km	0	48,1	6,5	54,6
	Mitsubishi Miev	135 Wh/km	0	54,1	7,3	61,4
	Citroen C-Zero	135 Wh/km	0	54,1	7,3	61,4
	MicroVett Fiat 500	130 Wh/km	0	52,1	7,1	59,2
Ibrida benzina	Toyota Prius	3,9 lt/100 km	92	0	15,6	107,6
	Toyota Auris	3,8 lt/100 km	89	0	15,1	104,1
	Lexus CT200h	3,7 lt/100 km	87	0	14,8	101,8
	Honda Jazz	4,5 lt/100 km	104	0	17,7	121,7
	Honda Civic	4,6 lt/100 km	109	0	18,5	127,5
	Honda Insight	4,4 lt/100 km	101	0	17,2	118,2
Benzina	Citroen C1 1.0	4,5 lt/100 km	103	0	17,5	120,5
	Daihatsu Cuore 1,0	4,4 lt/100 km	104	0	17,7	121,7
	Fiat 500 0,9	4,1 lt/100 km	95	0	16,2	111,2
	Fiat Grande Punto	5,2 lt/100 km	123	0	20,9	143,9
	Smart Fortwo	4,2 lt/100 km	97	0	16,5	113,5
	Opel Corsa 1,0	4,8 lt/100 km	115	0	19,6	134,6
	Suzuki Alto 1,0	4,4 lt/100 km	103	0	17,5	120,5
Diesel	Fiat Grande Punto	4,1 lt/100 km	108	0	18,4	126,4
	Audi A1 1,6	3,8 lt/100 km	99	0	16,8	115,8
	Daimler Fortwo 0.8	3,3 lt/100 km	86	0	14,6	100,6
Metano bifuel	Fiat Panda 1,4	3,9 kg/100 km	107	0	28,9	135,9
	Opel Zafira 1,6	5,1 kg/100 km	139	0	37,5	176,5
	VW Passat 1,4	4,5 kg/100 km	119	0	32,1	151,1



BLOGMOTORI

La verità sull'elettrica

15 febbraio 2012

Dopo tante discussioni e battaglie di post ecco la verità: [in questa lunga intervista](#) Pietro Menga, presidente del CIVES, la Commissione Italiana Veicoli Elettrici, ci svela tutti i segreti. "Tanti i luoghi comuni da sfatare. Un'elettrica in Italia emette da 60 a 80 g/km di CO2 ed è un vero affare per il nostro Paese". E propone un [lungo studio per dimostrare le sue tesi](#)

DITE LA VOSTRA

Scritto in [elettriche](#) | [28 Commenti](#) »

28 COMMENTI

[alke 4 giugno 2013 alle 20:24](#)

Sono completamente d'accordo con il vostro punto di vista

[Alessandro 27 giugno 2012 alle 14:22](#)

La vera sfida è il distacco dal petrolio. Il petrolio è un bene prezioso, va conservato per le esigenze di sintesi (polimeri, gomme etc) cioè si deve andare verso l'aumento di valore non bruciarlo. Se aveste da utilizzare un bosco di alberi di noce cosa fareste? Mobili pregiati o legna da caminetto?

Eppoi: il petrolio è in realtà costosissimo, risulta economico solo evitando di includervi l'enormità dei costi ambientali e sociali (cosa che invece si calcola al millimetro per le rinnovabili).

[cidi 26 giugno 2012 alle 22:39](#)

uno scrive: "e le importazioni dall'esterno prive di emissioni (come il nucleare francese)"

e l'altro scriveva: "e quelle "pulite" dal punto di vista del clima planetario (come idroelettrico, geotermico, eolico, fotovoltaico, nucleare)"

ahahahaha che simpatici burloni! l'uranio non si estrae, non si processa, non si trasporta, non si smaltisce, le pale eoliche non si fabbricano in fonderia con energia e emissioni, i semiconduttori crescono sugli alberi....

panzane. i conti bisogna farli con i costi reali (in termini ANCHE di soldi) e si scopre che le fonti rinnovabili sono piu' costose del buon vecchio petrolio. idem per il nucleare.

quindi questi simpatici burloni dovrebbero avere il coraggio di trasmettere il vero messaggio: pulito (anzi, meno sporco) si puo' ma costa di piu', quanto siamo disposti a pagare (o a quanto vogliamo rinunciare)?

il resto ha lo spessore di chiacchiere da bar.

[Dave 26 giugno 2012 alle 17:16](#)

E le emissioni per produrle, tutte 'ste auto elettriche, non fanno computo?

[il puntiglioso 26 giugno 2012 alle 15:53](#)

tutto bellissimo. Però.

La prima cosa da dire è che i costruttori di auto hanno strappato la possibilità di calcolare le emissioni di CO2 sulla MEDIA dei modelli in gamma. Ecco Audi-Ducati, Renault-Benelli (prima) e Twizi (adesso), etc. Con moto ed elettrici si compensano i macchinoni su cui si guadagna tanto.

Poi ci sono gli aspetti tecnici:

1) le emissioni vanno calcolate sul tutto il ciclo produzione-vita-smaltimento del prodotto e delle attività correlate. Altrimenti si finisce per dire (come affettivamente si dice) che le centrali atomiche sono ecologiche.

2) le reti elettriche e i motori hanno un rendimento elevato ma non pari a 1, quindi i gCO2/km sono più alti. Nel ragionamento dell'articolo non viene calcolato.

3) la tecnologia delle batterie che offrono un buon margine di sicurezza (per tacere dell'equinamento) è ancora indietro. Le batterie offrono vite utili molto elevate, ma hanno pesi, ingombri e costi molto alti, mentre autonomia e velocità di "rifornimento" sono ridicole rispetto a un veicolo a combustibile fossile. Bisognerebbe fare batterie piccole da ricaricare spesso (come i cellulari), si ridurrebbero anche pesi e costi, ma l'autonomia le renderebbe adatte solo per spostamenti brevi e in zone attrezzate di colonnine.

Quando avremo un fotovoltaico con rendimenti del 50% con cui fare i tetti delle auto, allora un bell'ibrido con un motore a regime fisso turbo compound e alimentato a metano lo vederei bene.

Comunque è bene se ne parli e soprattutto SI INVESTA IN RICERCA E TECNOLOGIA.

[luciano 17 aprile 2012 alle 01:28](#)

buonasera, mi dite se sbaglio qualcosa?

le auto elettriche, le moto elettriche, le bici elettriche, i pannelli fotovoltaici funzionano con le batterie e hanno all'interno metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio, anche cromo, manganese, molibdeno, nichel etc etc), e che questi inquinanti hanno alcune pessime caratteristiche :

1) sono tossici anche a dosi piuttosto basse o molto basse, ed hanno effetti sia acuti (letali) che cronici (patologie varie)

2) la persistenza ambientale è sostanzialmente infinita, limitata solo da fenomeni di diffusione e diluizione naturali, molto lenti (in quanto spesso non sono spiccatamente solubili), e da parimenti lenti processi di "rimineralizzazione" in formeragionevolmente i nerti e

"immobili" (tipo HgS cristallino)

3) una volta chelati a molecole organiche vengono solubilizzati e resi biodisponibili ed hanno la pessima abitudine di risalire lungo le catene degli ecosistemi, concentrandosi di molte volte ad ogni stadio di predazione/caccia, e finendo quindi per colpire di più i predatori di livello più elevato, che solitamente sono mammiferi (uomo incluso) talvolta già in pericolo.

4) In quanto "pesanti" hanno l'altra pessima abitudine di depositarsi e sprofondare (1-2cm anno), i metalli che non finiscono assorbiti dalle piante prima o poi raggiungono la falda acquifera sottostante.

5) durante la fase di ricarica le batterie emettono gas tra cui l'idrogeno. Se la concentrazione in aria dell'idrogeno raggiunge il 4%, la miscela idrogeno-aria può esplodere.

6) pericoli dovuti alle temperature di esercizio e ambiente.

7) in caso di incidente? e se si rompono?

[Tenerone_Dolcissimo 2 marzo 2012 alle 09:21](#)

Dunque, sembrerebbe che l'auto elettrica consentirebbe un minore inquinamento.

Mi rimane un dubbio che avevo sottoposto a Giuseppe, il quale purtroppo è scomparso dagli schermi radar (dico purtroppo, perché era estremamente competente in materia). Il dubbio è come mai per gli EREV non si usa come motore di ricarica la turbina che rispetto al motore a scoppio ha una efficienza molto ma molto maggiore.

@ Paolo

Mi sembra proprio che le elettriche e le ibride abbiano già la ricarica in frenata e (forse) in folle.

Cmq su questi dubbi sarebbe interessante avere un parere esperto e non di orecchianti come posso essere io.

[Paolo 27 febbraio 2012 alle 14:28](#)

La verità che un veicolo elettrico degno di questo nome dalle case automobilistiche non è stato ancora realizzato. La maggior parte si tratta di adattamenti di

modelli esistenti a benzina in elettrici, e non è questa la strada per arrivare in paradiso.

La vettura elettrica deve essere realizzata con telaio e carrozzeria in plastica per risparmiare al massimo sui pesi, il motore a magneti permanenti con recupero energia su frenata e folle, pannelli fotovoltaici su tetto, carrozzeria con vernice fotovoltaica, batterie ad aria litio attualmente in fase di sperimentazione, ad alto rendimento a basso costo che non si sostituiscono mai e che dovrebbero consentire km.1.000 di autonomia con ricariche brevi.

Se ci fosse veramente qualcuno serio con la voglia di costruirla a prezzi competitivi la comprerei subito.

[Barbara 21 febbraio 2012 alle 17:28](#)

Bellissimo e interessantissimo articolo grazie al quale ho capito molte cose sull'auto elettrica! Complimenti!

[salvum 20 febbraio 2012 alle 21:55](#)

Infine venne il fotovoltaico economico!

Difatti oggi 1000 watt costano 1500 euro e anche meno.

Prossimamente ci vorranno solo 50 centesimi per avere

1 watt !! e allora, si dovrà chiedere l'energia solare al palcoscenico, come " a grande richiesta !! ".

[Nicola 20 febbraio 2012 alle 13:47](#)

Mi pare stia passando sotto silenzio il fatto che per fare il pieno ad una auto elettrica ci vogliono circa 8 ore, assorbendo 3 kwh e quindi saturando quindi il contatore domestico.

Ammesso di avere un garage di proprietà, bisogna scordarsi di accendere scaldabagni, forni etc etc o anche un semplice computer.

Vuoi assorbire 1,5 kwh? Ci vogliono 16 ore, senza sconti.

Le stazioni di ricarica "veloci" (si fa per dire, visto che vuole 1/2 ora) sono praticamente inesistenti e lo saranno per un bel po', salvo complicazioni. A casa nessuno l'avrà mai, a meno che si faccia un bell'impianto elettrico di tipo industriale.

Sempre tenendo conto che le cariche "veloci" non fanno tanto bene alle batterie. Le surriscaldano (a volte scoppiano) e non gli allungano certo la vita.

Alla fine, se si vuole andare fuori porta, ci vuole lo stesso un'auto "classica".

Avere due automobili invece che una, non mi pare una cosa tanto intelligente se si vuole giustificarle con l'impatto ambientale.

A me l'auto elettrica piacerebbe molto, ma per adesso è solo un esercizio di marketing sfruttato dai costruttori per dare una rinfrescata alla loro immagine di inquinatori. Non se ne uscirà finché non si troveranno delle soluzioni energetiche diverse dalle batterie attuali, ma mi auguro di sbagliarmi

[alfredo 20 febbraio 2012 alle 11:51](#)

benvenga ogni tipo di ricerca finalizzata alla produzione di motori puliti ed economici; ma potenziare il trasporto pubblico, specialmente su rotaia, è proprio fuori dalla logica di questo popolo?

[R81 18 febbraio 2012 alle 16:45](#)

@ Aldo:

Rubare terreni per coltivare roba da bruciare, equivale a dover pagare tutti gli alimenti molto di più.

[aldo 17 febbraio 2012 alle 14:54](#)

1) incentivare il fotovoltaico

2) aumentare le auto ad energia elettrica

3) incrementare la produzione agricola per le biomasse
grazie

[R81 16 febbraio 2012 alle 18:53](#)

Se tutte le vetture fossero elettriche, è inimmaginabile (per l'appunto in Italia!) la quantità di infrastrutture necessarie per potenziare la rete. Si potrebbe implementare di molto l'energia da fonti rinnovabili come eolico e solare, ma senza dimenticare del clima dei giorni scorsi.

E' ovvio che le centrali termoelettriche andranno comunque costruite, altrimenti, se fra altri 27 anni si dovesse ripetere un inverno come questo, rimarremmo tutti fermi al volante belli freschi come pinguini!

[Pietro Menga - CIVES 16 febbraio 2012 alle 14:22](#)

I tanti commenti ricevuti confermano quanto le percezioni diffuse possono discostarsi dalla realtà e mi obbligano a una risposta prolissa e temo barbosa. Va anzitutto sottolineato che il quesito al quale volevamo rispondere è: quante emissioni climalteranti vengono immesse nell'atmosfera planetaria quando un'auto elettrica si connette alla rete elettrica per ricaricare le batterie? (ovviamente consideriamo la quota di emissioni corrispondenti a un chilometro di percorrenza).

Per farlo, misuriamo il consumo dalla rete (che quindi tiene già conto dei rendimenti del caricabatteria, della batteria e della motorizzazione elettrica) e andiamo a vedere quante emissioni sono state complessivamente generate per fornire alla presa elettrica quella quantità di elettricità consumata, considerando il mix complessivo di fonti energetiche che hanno concorso alla sua produzione e considerando l'intera catena di trasformazione energetica, utilizzando proprio la metodologia Well-to-Wheel citata da alcuni commentatori: ovvero le emissioni relative all'estrazione delle fonti primarie e al loro trasporto, le emissioni degli impianti di generazione elettrica, i loro autoconsumi interni, le perdite di trasmissione e distribuzione lungo la rete ecc. Il tutto riferito alla situazione attuale, per la precisione al 2009, anno per il quale erano disponibili al momento dello studio tutti i dati di input ufficiali necessari, e riferendoci a quanto occorre in Italia sull'intera annata (ci sono in realtà fluttuazioni nel corso dell'anno e differenze tra giorno e notte, in conseguenza della situazione climatica, della variabilità dei consumi, del prezzo delle fonti primarie; la situazione media annuale rappresenta comunque un valore medio significativo).

Ora, e penso sia questo il punto che vada sottolineato, all'energia elettrica immessa complessivamente in rete in Italia (e consumata dall'utenza finale) concorrono una molteplicità di attori: le grandi utilities elettriche, i grandi e piccoli autoproduttori di energia e le importazioni dall'estero (o meglio il bilancio netto tra import ed export). Ecco perché vi sono scostamenti tra il mix di fonti energetiche utilizzate dagli impianti nazionali di generazione elettrica e il mix di fonti che rappresenta invece l'energia consumata negli usi finali.

In particolare, le fonti fossili che concorrono all'utilizzazione finale (anno 2009, ma il quadro cambia solo marginalmente nel breve termine) rappresentano grosso modo il 65% del totale, e quelle "pulite" dal punto di vista del clima planetario (come idroelettrico, geotermico, eolico, fotovoltaico, nucleare) sono già oggi il 35% circa, molto più di quanto non se ne abbia la percezione. Ne deriva (chi ne ha voglia può dare un'occhiata alla sintesi dello studio nel file pdf allegato all'articolo) che le emissioni climalteranti totali per ogni unità di energia elettrica consumata risulta su base annuale (anno 2009) attorno ai 410 grammi di CO2 equivalente per kWh (prodotte dagli impianti di generazione) + 55 grammi/kWh per le emissioni prodotte per estrarre e portare i combustibili alle centrali. Da qui le stime di 60-80 grammi/km imputabili all'auto elettrica. Ovviamente il confronto con i veicoli a combustione interna è fatto usando esattamente la stessa metodologia Well-to-Wheel.

Sono corretti i commenti ricevuti sui consumi reali dei veicoli, che differiscono da quelli "standardizzati" misurati in condizioni di riferimento unificate; sia le auto con motore a scoppio che quelle elettriche consumano di più nell'uso vero; ma questo non sposta i termini relativi del confronto. Ciascuno può condurre prove e confronti in condizioni differenti e più o meno favorevoli all'una o all'altra tecnologia; ma un'idea di assieme non contestabile non può che ottenersi con riferimento alle modalità di prova definite su base internazionale.

Alcuni commenti fanno in realtà riferimento più agli aspetti energetici che a quelli ambientali, o ampliano il campo all'intera analisi del ciclo di vita, piuttosto che all'analisi Well-to-Wheel oggetto del nostro studio. Si può certamente, ed è molto interessante, considerare il sistema complessivo includendo la costruzione dei veicoli, la costruzione delle centrali, la costruzione delle petroliere e dei gasdotti, la costruzione delle raffinerie e quant'altro; ci si lavora.

Molto più modestamente noi volevamo fare una fotografia della situazione attuale, con gli impianti in essere, che con o senza auto elettrica già esistono.

Totalmente condivisibili anche le considerazioni sull'esigenza di un cambiamento culturale nelle abitudini di mobilità, non basta sostituire un veicolo elettrico a uno termico; ma nei casi in cui questo è possibile, perché non farlo? L'ipotesi che tutte le auto possano essere elettriche è piuttosto surreale, le stime per i prossimi 20 anni si fermano su penetrazioni del 10 o anche meno, ovvero le applicazioni che tipicamente o sistematicamente non richiedono percorrenze elevate. E tuttavia anche con questi numeri il loro beneficio sarebbe considerevole, perché sarebbero concentrate e utilizzate prevalentemente in città, con una densità di chilometri "puliti" percentualmente maggiore e quindi concretamente percepibile. Tra l'altro il 10% di auto elettriche in Italia significherebbe risparmiare un paio di miliardi di Euro all'anno per l'importazione di fonti energetiche. Soprattutto, con questi numeri realistici non occorrerebbero alcun adeguamento degli impianti di generazione perché il loro consumo potrebbe essere allocato in gran parte di notte.

Tralascio per brevità il contributo che l'auto elettrica porterebbe ad una rete diffusa di smart-grid, consentendo una piena utilizzazione delle fonti aleatorie come l'eolico, e offrendo la possibilità di contribuire al soddisfacimento delle punte di consumo diurno assorbendo una piccola quota di energia dalle stesse batterie della auto, che agirebbero come un serbatoio energetico a cui la rete elettrica potrebbe attingere in caso di necessità.

E, per inciso, il peso della batteria delle auto elettriche odierne è più attorno ai 150 kg che ai 500 kg, e va a sostituire il serbatoio e il carburante delle auto tradizionali, che assieme pesano 50-70 kg. Preciso anche che quasi tutte le auto elettriche proposte oggi sul mercato sono progettate ed ottimizzate ad hoc e non semplici retrofit di auto termiche..

Corretta la considerazione sulla durata delle batterie. Le stime dell'industria e le esperienze di laboratorio indicano oggi una proiezione di vita pari a quella dell'automobile, ed è un fatto che le batterie delle auto ibride vengono già oggi garantite per 6 o 7 anni dalle case automobilistiche; la logica vuole che la vita media reale di ogni prodotto in commercio sia superiore alla durata della garanzia. Per avere conferme definitive occorre attendere le risposte nel tessuto reale del mercato, che oggi stenta ad affermarsi e che avrebbe bisogno di stimoli. Va anche considerato che stiamo confrontando le auto termiche, la cui tecnologia si è consolidata in un intero secolo, con veicoli elettrici che sono ancora nella loro infanzia evolutiva; forse non è un atteggiamento molto sportivo, occorre un po' di pazienza.

Personalmente condivido almeno in parte i dubbi espressi sul mercato dei crediti di CO2, che hanno comunque il merito di forzare verso impianti più efficienti, quanto meno quando gli investimenti necessari costano meno del valore di mercato della CO2.

Mi ha un pochino sorpreso l'assenza di un commento che avrei dato per certo, e cioè che a rigore le emissioni che andrebbero considerate per gli elettrici non sono quelle del mix di fonti medio, ma piuttosto quelle del mix nel momento in cui si ricarica la batteria, tipicamente di notte. La situazione italiana è particolarmente favorevole, perché le centrali alle quali è affidata la regolazione del "carico marginale", quale sarebbe in questa fase l'auto elettrica, sono tipicamente quelle a gas, ovvero quelle più efficienti e meno inquinanti: il rendimento di una centrale a gas a cicli combinati può oltrepassare il 60%, contro il 15% circa di un motore a scoppio a metano nell'uso reale. Ne consegue una posizione ancora più favorevole per l'auto elettrica.

Spero comunque che al di là dei dettagli e delle finezze numeriche sia stato colto che il margine di vantaggio dei veicoli elettrici è già oggi largamente sufficiente a motivarne la diffusione e a non procrastinare ulteriormente una seria azione di sostegno politico, strategico e industriale anche in Italia, come già è in atto in 80 nazioni in tutto il mondo. Con l'incremento delle fonti rinnovabili le cose non potranno che andare ancora meglio.

Pietro Menga - CIVES

Giampiero [15 febbraio 2012 alle 15:50](#)

Io non capisco francamente da dove arrivino i dati: leggo che il 32%!! arriva dalle rinnovabili e mi pare francamente una novità (l'ultimo dato di fine 2011 parla del 25,5%). Ma al di là di questo come si fa a spacciare la produzione di CO2 per kWh immesso in rete, con quella consumata, indirettamente, dall'auto elettrica, come se il trasporto in rete, la trasformazione, il rendimento del caricamento delle batterie ed il rendimento del motore elettrico fossero del 100%!! E' mai possibile che non si possa mai disporre di informazioni esatte su cui riflettere e si debba sempre essere avere il dubbio su ignoranza, malafede, forzatura o semplice imprecisione di chi pubblica?

antonio [15 febbraio 2012 alle 13:34](#)

intanto il titolo fa intuire una cosa e l'articolo ne dice un'altra
80 g sono una bazzecola rispetto a quello che emettono le auto a benzina.
se poi incentiviamo il fotovoltaico siamo a cavallo.

Gianni [15 febbraio 2012 alle 13:06](#)

Sarebbe cosa estremamente utile e gradita se l'ing. Pietro Menga, prendendo in considerazione i rilievi estremamente pertinenti di LucaB e di Adriano, fornisse ulteriori approfondimenti sempre comparando con motori a scoppio al consumo di carburante dei quali va aggiunto il consumo energetico per la distribuzione del carburante stesso.

Melomic [15 febbraio 2012 alle 13:04](#)

Aggiungerei, spostando un po' l'accento della conversazione, che l'elettrico per essere davvero green dovrebbe essere accompagnato da nuove abitudini di mobilità. Portarsi dietro mezza tonnellata di ferro e batterie per andare dal panettiere a 300 metri da casa anche con un mezzo elettrico è tanto poco green che andarci con una nuova utilitaria euro 6....diverso il discorso se il nostro mezzo elettrico sarà utilizzato per coprire l'ultimo miglio per coprire l'ultimo miglio nel trasporto quotidiano, integrandolo ad altri sistemi di mobilità sostenibile.

Leggete questo post di Legambiente a proposito:

<http://www.viviconstile.org/blog/auto-elettrica-non-basta-ma-aiuta>

Michele [15 febbraio 2012 alle 13:02](#)

Le grandi società di produzione di energia vendono e comprano dei "crediti CO2", con i quali ad esempio una Norvegia (che produce oltre il 75% dell'energia con fonti idroelettriche - rinnovabili) cede parte del "vantaggio" e ufficialmente "cambia" il suo mix. Quindi non è sempre così semplice definire l'impatto CO2.

Il problema di base rimane la confusione tra l'impatto globale e l'impatto LOCALE di un veicolo elettrico.

Il primo non ha molto senso, anche se avessimo un'auto elettrica su quattro circolanti in Italia non vedremmo miglioramenti sensibili: troppe variabili nel mondo (esempio: la produzione di energia in Cina). Invece in un'area urbana ristretta, dove viviamo in realtà, il miglioramento ambientale dato dall'introduzione della trazione elettrica può essere importante.

Rabinki [15 febbraio 2012 alle 12:57](#)

Ci sono, come al solito, nell'articolo "tennico" imprecisioni e/o omissioni (ahimè! male comune del giornalismo tecnico italiano...):

premesse che i vantaggi di viaggiare elettrico non sono anche: lo spostamento degli inquinanti dalle città (=salute), abbassamento del livello di rumore e "puzza" (=vivibilità) l'articolo si focalizza sulle emissioni e in definitiva sul rendimento dal pozzo alla ruota di un BEV rispetto ad una vettura ICE.

1ma imprecisione:

Una centrale Nucleare INQUINA anche per i kW necessari a costruirla (e sono molto + alti di quelli per costruire turbogas o raffinerie...assommata ai costi di smaltimento delle scorie (3 centrali turbogas equivalenti?) e andrebbero "spalmati" come i costi inquinanti di trasporto petrolio etc.) rendendo l'emissione della benzina ben oltre i 200gr/km.

2nda imprecisione:

Il vantaggio ulteriore dell'auto elettrica (che per ora gli "stilisti dell'auto" si divertono a "mascherare" da auto del futuro tanto improbabili quanto brutte...forse non vogliono venderle...quando potrebbero prendere una qualsiasi vettura in commercio e modificarla) deriva dal RETROFIT ELETTRICO che permette di non produrre un'auto elettrica EX NOVO (leggi kW per produrla) ma semplicemente di sostituire motore ICE con elettrico e posizionare Batterie.

Di seguito non si dovranno produrre più motori ICE (quelli elettrici fanno circa 1'000'000 km come MTBF) con ulteriore risparmio di kW e se proprio vorranno, gli annoiati consumatori potranno "vestire" la base con carrozzerie personalizzate (tra pochi anni saranno diffusissimi fabber 3d con cui "stampare" la propria auto con ulteriore risparmio in kW di trasporto ma questa è un'altra storia...).

I dati sulle emissioni, come quelli sui consumi delle case automobilistiche sono FALSI e lo sanno bene tutti gli automobilisti e i lettori di 4ruote quando fanno i conti sui consumi delle loro "nuove auto".

Se proprio siete curiosi di scoprire le differenze di emissioni perchè non utilizzate il PARAMETRO WELL2WHEEL riconosciuto e noto a livello mondiale?

I conti (forse anche questi di parte...) li hanno già fatti alla Teslamotors. Li trovate qui:

<http://www.teslamotors.com/goelectric/efficiency>

Comunque grazie per tenere il dibattito vivo.

A presto

LucaB [15 febbraio 2012 alle 12:34](#)

A mio modo di vedere le cose non stanno proprio così. Innanzitutto l'energia nucleare non è che sia a impatto zero. Poi, ed è la cosa più importante ai fini del calcolo, l'energia che servirebbe se tutte le auto fossero elettriche verrebbe deriverebbe dal petrolio/metano (quindi

il dato di partenza corretto è quello di 630 e non quello utilizzato di 400). Poi non si è tenuto conto, almeno non risulta dall'intervista, della perdita di energia conseguente al suo trasporto.
Infine si dovrebbe valutare, per avere un calcolo preciso, anche i costi di produzione di entrambe le tipologie di motori, materie prime comprese, e delle batterie ed anche dei costi di smaltimento (motori, batterie, oli ecc.).

Adriano [15 febbraio 2012 alle 12:30](#)

Mi pare che in quei dati si "dimentichi" l'efficienza degli accumulatori: on è che se metto 100 di energi a negli accumulatori poi ne tiro fuori 100 ma 75-80.

Inoltre si dimenticano le emissioni dovuti alla produzione delle batterie e all' estrazione delle materie prime necessarie

MA poi: meno del 10% di perdite di rete ? Mi risultava l'efficienza fosse dello 0,75.

Cesare [15 febbraio 2012 alle 12:28](#)

Interessante, ma per essere completo lo studio dovrebbe tenere conto della durata delle batterie e, in caso di eventuale sostituzione nel corso della vita utile del veicolo elettrico, del bilancio di emissioni climalteranti relativo alla produzione dei nuovi accumulatori e dello smaltimento di quelli usati. Un altro dato di cui tenere conto è quello relativo alla perdita di energia accumulata per autoscarica delle batterie in caso di prolungato inutilizzo del veicolo. In sostanza, credo che sia difficile fare un serio confronto tra le diverse tipologie di veicolo senza tenere conto delle variabili connesse al loro effettivo utilizzo.

FedericoB [15 febbraio 2012 alle 11:51](#)

Aggiungerei che oltretutto, un motore elettrico, non ha bisogno di cambio olio ne altre manutenzioni se non quella di sostituire i cuscinetti dopo 1.000.000 km circa.

Paolo [15 febbraio 2012 alle 11:41](#)

una cosa che non si dice nell'articolo e' che produrre elettricità per le auto elettriche da fonti non rinnovabili produce si' delle quantità non trascurabili di CO2 ed altre "porcherie", ma lo fa sostanzialmente in maniera "puntiforme" alla centrale, dove e' piu' facile controllare le emissioni ed eventualmente stoccarle, piuttosto che in maniera "distribuita" e sostanzialmente incontrollabile come in un parco macchine ognuna col proprio bel motorino a scoppio

alsarago58 [15 febbraio 2012 alle 11:37](#)

Sottoscrivo in pieno, è quello che ho cercato di far capire nei miei interventi nel post precedente sull'auto elettrica.