



# MA NON È ZERO

Niente emissioni?  
Non bisogna considerare solo quanto avviene a bordo della vettura, bensì l'intera filiera dell'energia. Tutto dipende da come si produce l'elettricità

di Emilio Brambilla

**P**arlando di emissioni di CO<sub>2</sub> ci si riferisce di solito a quelle che escono dallo scarico. Sarebbe invece il caso di considerare anche l'anidride carbonica prodotta durante la fabbricazione dell'auto (grosso modo paragonabile a quella che la stessa rilascerà in 25.000 km di percorrenza) e il riciclaggio a fine vita. Senza dimenticare le fasi d'estrazione e di raffinazione del petrolio. Secondo gli esperti, tenendo conto di tutte queste voci, le emissioni allo scarico vanno aumentate di un terzo. Dunque, una vettura con motore a combustione interna con emissioni di 130 g/km, avrebbe un impatto reale di 173 g/km.

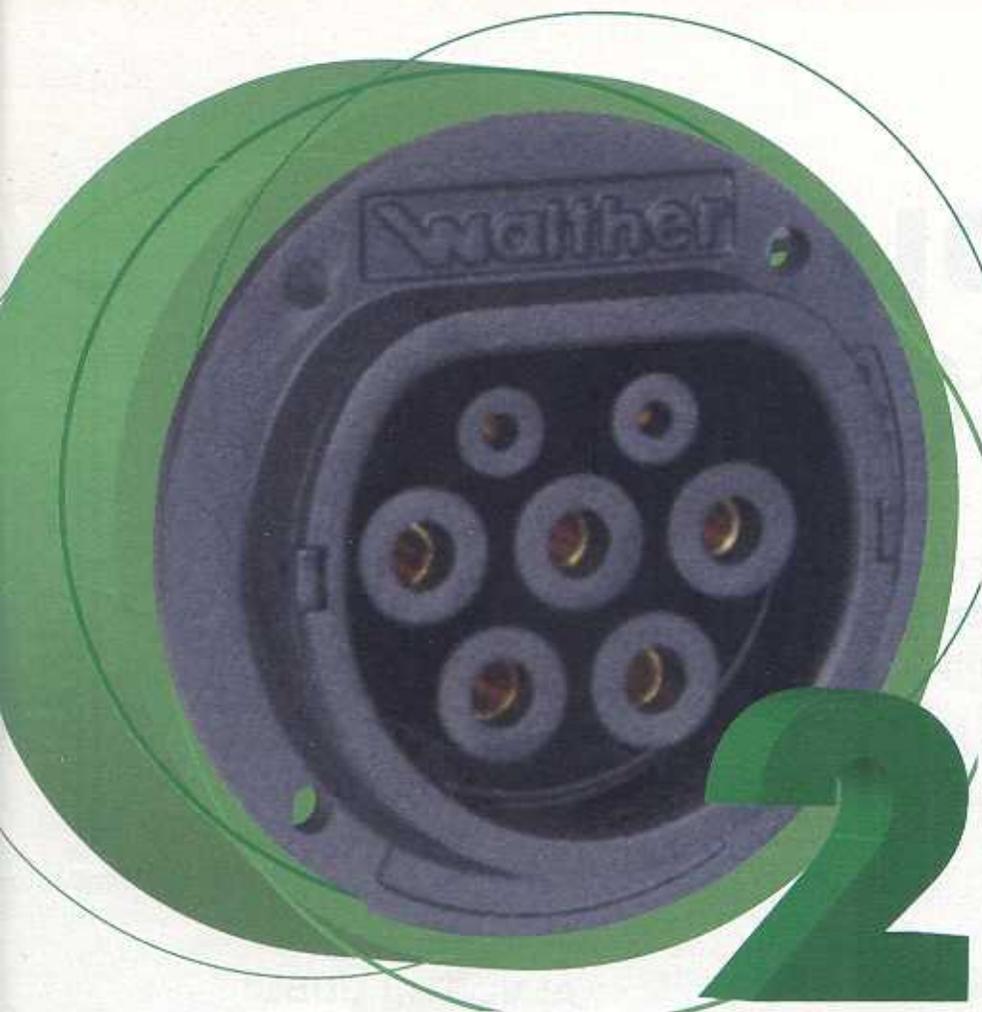
Analogo calcolo dev'essere fatto anche per le auto elettriche: le sue emissioni allo scarico sono sì nulle, però per calcolare l'effettivo impatto sull'ambiente bisogna considerare anche l'anidride carbonica rilasciata non soltanto

## La CO<sub>2</sub> d'ogni kWh prodotto nel mondo

NAZIONE	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	NAZIONE	CO <sub>2</sub> (g/kWh)	NAZIONE	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
Arabia Saudita	748	Gran Bretagna	473	Polonia	659
Argentina	306	Grecia	776	Portogallo	498
Australia	873	Irlanda	584	Repubblica	516
Austria	225	India	943	Romania	394
Belgio	268	Indonesia	771	Russia	338
Bolivia	481	Iran	534	Slovacchia	232
Brasile	84	Islanda	1	Slovenia	328
Bulgaria	448	Israele	767	Spagna	394
Canada	199	Italia	405	Stati Uniti	573
Cile	357	Lettonia	162	Sudafrica	848
Cina	788	Lituania	130	Sud Corea	418
Colombia	163	Lussemburgo	328	Svezia	45
Danimarca	284	Malesia	557	Svizzera	26
Egitto	471	Messico	515	Thailandia	531
Estonia	665	Nigeria	403	Turchia	433
Finlandia	194	Nuova Zelanda	275	Ucraina	314
Francia	91	Olanda	387	Ungheria	339
Germania	349	Pakistan	380	Venezuela	225
Giappone	429	Perù	198		

A causa della differente tipologia delle centrali elettriche, la produzione di un kWh implica emissioni di CO<sub>2</sub> assai diverse da nazione a nazione. Di conseguenza, dove si usa molto carbone, quelle di un'auto elettrica sono superiori ai 130 g/km (nell'utilizzo reale, con un kWh si percorrono 5-7 km), cioè peggiori di molti modelli a combustione interna. I Paesi favoriti sono quelli con un'alta percentuale di idroelettrico, geotermico e nucleare

Fonit: Università Yale & Columbia, World Economic Forum, Ec, Market Intelligence



durante la produzione dell'energia necessaria alla ricarica delle batterie, ma anche nella fabbricazione delle stesse: un pacco da 20 kWh (che consente un'autonomia di 150 km) «vale» circa 1.500 kg di CO<sub>2</sub>.

#### DAL POZZO ALLA RUOTA

Applicando a un'elettrica con una ricarica media pari a 13 kWh per 100 km il metodo di calcolo delle auto convenzionali, si arriva a un valore medio di 85 g/km di CO<sub>2</sub> in Europa e 190 g/km in Cina, dove l'energia proviene prevalentemente da centrali a carbone. Fino a quando non saranno predisposti sistemi di recupero dei gas serra, in quel Paese l'auto a batterie non potrà mai avere emissioni di CO<sub>2</sub> inferiori a quelle delle moderne vetture a combustione interna.

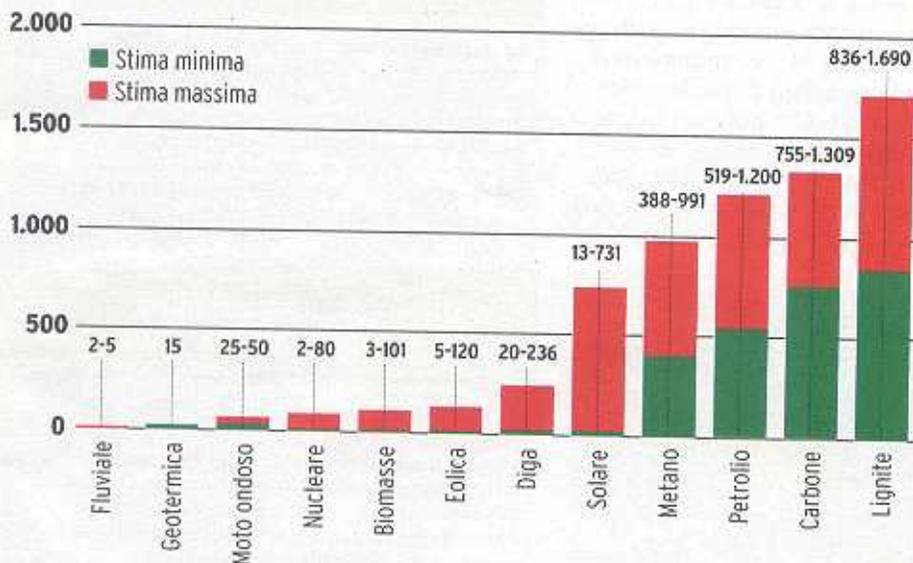
Per confrontare i tipi di mobilità ci si riferisce al bilancio «well to wheel», che in inglese significa «dal pozzo alla ruota», che somma quanto accade nelle fasi di produzione, trasporto, immagazzinamento e stoccaggio nei serbatoi dell'energia, nonché, a bordo della vettura, il passaggio della stessa dal serbatoio o dalle batterie al motore (quelli elettrici hanno rendimento superiore al 90%, mentre quelli a combustione interna mediamente non superano il 20-30%, secondo il tipo di percorso e di propulsore) e da questo alle ruote.

L'efficienza globale è data dalla moltiplicazione dei singoli valori dei vari componenti attraversati dal flusso di energia. Per esempio, se le batterie avessero rendimento 0,90 (ovvero con una perdita in calore del 10% dell'energia) e se l'insieme dell'elettronica che gestisce il motore e quest'ultimo avessero un'efficienza di 0,95 e la trasmissione di 0,98, si avrebbe un rendimento complessivo dato da: 0,90 x 0,95 x 0,98 = 0,84.

In altre parole, dell'energia spesa per caricare le batterie (che si pone per riferimento uguale a 100) arriva alle ruote solo l'84%, col 16% dissipato in calore. ●●●●

## L'effetto serra dipende dalla centrale

(in g di CO<sub>2</sub> equivalenti per kWh)



Le emissioni (stimate) dei gas effetto serra nella produzione di un kWh d'energia elettrica variano notevolmente secondo il tipo di centrale, con ampi divari tra il valore minimo e massimo. Per consentire il confronto, sono stati ricondotti tutti a grammi equivalenti di CO<sub>2</sub>.

Fonte: Potenziamento del Regno Unito, Paul Scherrer Institut, Irs, Uwm, Iasa