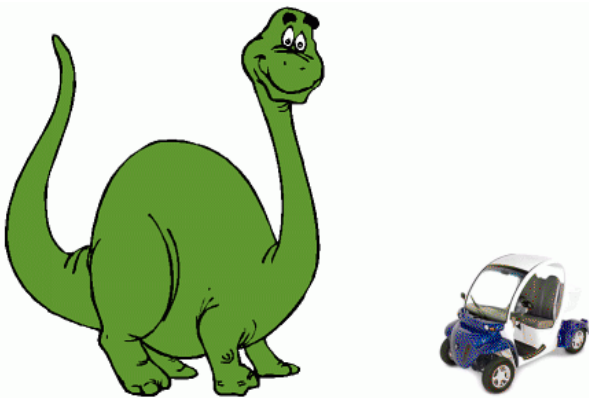


I VANTAGGI AMBIENTALI DEI VEICOLI ELETTRICI: COME RISPONDERE AI DINOSAURI DELL'AMBIENTALISMO

Di Ugo Bardi
www.aspoitalia.net
ugo.bardi@unifi.it
1 Luglio 2006



- Quando si parla di veicoli elettrici, ci si trova spesso di fronte a una categoria di persone che vorrei definire come i "dinosauri dell'ambientalismo" (detti anche "paleoambientalisti"). Sono persone eccellenti sotto tanti aspetti, ma hanno un atteggiamento riguardo a certe cose, diciamo, un tantino *rigido*. Niente aerogeneratori, rovinano il paesaggio; niente pannelli fotovoltaici, sono brutti; niente condizionatori d'aria, non sono una cosa naturale; insomma il "partito del no". Mi affretto a dire, per non offendere nessuno, che i dinosauri sono una minoranza fra gli ambientalisti; però esistono e a volte sono estremamente rumorosi.

E' già un miracolo se questi qui sono favorevoli ai doppi vetri alle finestre, ma deve essere perché sono trasparenti e non si vedono. Figuriamoci a parlargli di veicoli elettrici. Ti guardano con aria disgustata, come se avessero visto un curioso insetto. A questo punto, ti senti in effetti come uno di quei ragni pelosi con 50 occhietti e l'addome striato in giallo e nero; sai già che cosa ti aspetta. Puntuale, infatti, ti arriva la solita frase, "Ma non lo sai che l'auto elettrica sposta solo l'inquinamento dalla strada alla centrale?" E questo succede quando va bene. Perché quando va male, il paleoambientalista può rincarare la dose con l'altra frase di rito, che è: "Le auto elettriche inquinano di più di quelle a benzina!" In fondo, arriva poi la bordata finale che si basa sull'idea che non bisogna cercare soluzioni tecnologiche ai problemi ma, piuttosto, che "bisogna cambiare il modello di sviluppo!"

Ohimé, c'è gente che crede che il dibattito consista nel tirarsi addosso slogan a vicenda come se fossero mele marce, senza troppo preoccuparsi se corrispondono alla realtà oppure no. Invece, se vogliamo discutere di certe cose, bisogna rispondere seriamente a una domanda che, in effetti, è seria. I veicoli elettrici sono veramente un vantaggio per l'ambiente? Ovvero, ci fanno risparmiare veramente energia e producono veramente meno inquinamento? La risposta, ovviamente, non si trova in slogan sparati a casaccio. Bisogna trovarla valutando quantitativamente le prestazioni dei veicoli elettrici in confronto con quelle dei veicoli tradizionali e nell'ambito di quello che riteniamo dovrebbe essere un sistema di trasporto efficiente e pulito. Non discuteremo qui della questione del confronto fra trasporto pubblico e trasporto privato. Ovviamente, dove possibile, il trasporto pubblico è più efficiente di quello privato. Il punto è che la propulsione elettrica si applica altrettanto bene a mezzi di trasporto pubblici e privati, con beneficio ambientale ed ecologico in entrambe i casi, come vedremo nel seguito.



La valutazione dell'efficienza di una certa tecnologia si può fare attraverso il metodo noto come "Analisi di Ciclo di Vita;" per il quale si usa spesso anche il termine "LCA" che sta per "life cycle assessment," in inglese. Il concetto di analisi di ciclo di vita è che bisogna sommare tutti i fattori del consumo energetico di un certo oggetto. Si parte dall'energia spesa per costruirlo, si aggiunge poi quella che sarà consumata durante la sua vita operativa e finalmente quella necessaria per smantellarlo. La stessa valutazione si può fare considerando le emissioni di gas serra (CO2) come pure di altri inquinanti (NOx, SOx, CHx eccetera) in tutte le varie fasi del ciclo. La determinazione dell'LCA è una cosa importantissima perché è un dato reale, non ideologico, che permette di valutare in modo oggettivo la bontà e l'impatto ambientale di una certa tecnologia. Fare una di queste valutazioni, non è cosa agevole e richiede tempo ed esperienza, specialmente

se lo si vuol fare secondo le regole, normate dalla ISO (per chi lo vuol sapere con precisione, normate dall' ISO 14040). Non stiamo qui a rivedere tutti gli stadi e i dettagli della faccenda. Se volete saperne di più, potete trovare facilmente più dati di quanti ve ne servano su internet. Specialmente in inglese, se cercate "electric vehicle" e "LCA" troverete letteralmente decine di studi sull'argomento. In Italiano, se ne trovano un po' meno, ma con un po' di buona volontà non è difficile trovarne. (vedi anche la bibliografia in fondo a queste note)

A parte i dettagli tecnici, il risultato di questi studi è sempre lo stesso: *i veicoli elettrici battono nettamente i veicoli a motore a combustibile interna sia come emissioni di inquinanti sia come efficienza di uso dell'energia.*

Questo risultato va spiegato perché, al primo colpo, potrebbe sembrare un po' strano. Non sembrerebbe, in effetti, la cosa più efficiente del mondo generare l'energia elettrica in una centrale per poi trasferirla a lunga distanza per caricare le batterie di un veicolo. Non si dovrebbe perdere efficienza in tutti gli stadi del processo? La risposta è che è vero che il processo di trasmissione sulla rete elettrica causa la perdita di un po' di energia, ma è vero anche che i motori elettrici e le batterie sono talmente più efficienti dei motori a combustione interna da compensare largamente. Basti dire che un motore elettrico può trasmettere energia alle ruote con un'efficienza del 90% o anche oltre, contro l'efficienza media di meno del 20% che ha un motore a combustione interna, tenendo conto anche della resistenza del cambio, frizione, eccetera. Anche le batterie hanno ottime efficienze, tipicamente intorno all'80% o anche meglio. Questa eccellente efficienza compensa non solo per le perdite della trasmissione sulla rete elettrica, ma anche per alcuni fattori per i quali il veicolo elettrico è leggermente penalizzato rispetto al veicolo tradizionale: il maggior peso (dovuto alle batterie) e il costo di produzione, leggermente maggiore, anche questo in ragione delle batterie. (nella foto a destra, lo scooter elettrico Vectrix)

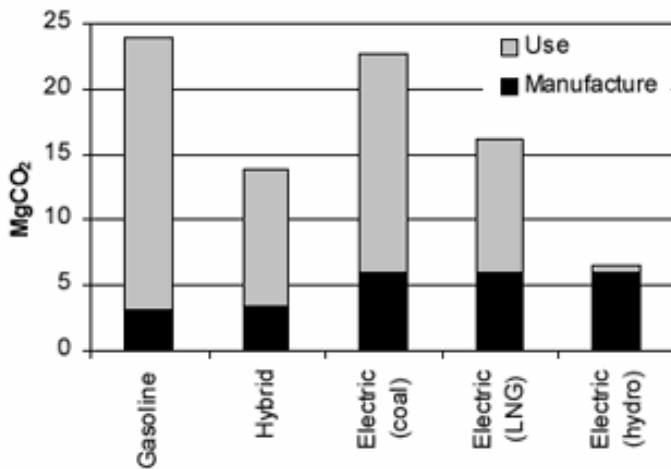
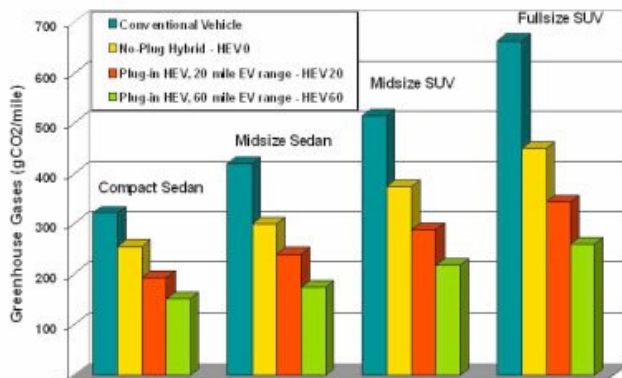


Figure 2. Greenhouse Gas Emissions



Bisogna poi tener conto di come si produce l'energia elettrica con la quale si caricano le batterie. Il caso peggiore è quello di una centrale a carbone che, oltre a essere poco efficiente, scarica nell'aria grandi quantità di CO₂. Anche in questo caso un po' disgraziato, e per fortuna, non comune in Italia, i veicoli elettrici battono per efficienza e emissioni i motori a benzina, anche se il motore diesel fa leggermente meglio dell'elettrico. Invece, il veicolo elettrico già svetta nettamente al primo posto se si suppone che l'energia venga prodotta da centrali a gas naturale, che sono molto più efficienti di quelle a carbone e emettono meno CO₂. Se poi si suppone che l'energia venga generata da sorgenti rinnovabili, idroelettrico, fotovoltaico o eolico, (o anche energia nucleare, ma questa è una possibilità assai controversa) allora veramente non c'è storia. Come si vede nella figura, da (<http://www.ilea.org/lcas/taharaetal2001.html>) il veicolo elettrico caricato con fonti rinnovabili batte qualsiasi altra cosa per le basse emissioni e l'efficienza energetica, ma di gran lunga.

Un altro esempio in questo senso è lo studio della EPRI riportato a

<http://www.epri.com/programHigh.asp?program=249637&objid=286784> . Qui si non sono stati presi in considerazione i veicoli elettrici puri,

ovvero a batterie, ma veicoli ibridi dell'ultima generazione, detti "plug-in", (PHEV: plug-in electric vehicle) ovvero veicoli che funzionano come veicoli elettrici puri e si ricaricano alla presa di corrente, ma che hanno

anche un piccolo motore a benzina o a gasolio per caricare la batteria quando non c'è la possibilità di trovare una presa, oppure quando non c'è tempo di farlo. Si vede dalla figura a sinistra che non solo l'ibrido è più efficiente del veicolo convenzionale, ma che spostando il bilanciamento verso più energia dalle batterie, il veicolo diventa sempre più efficiente e conveniente. Sicuramente, un veicolo elettrico "puro" è ancora più efficiente di un ibrido anche se quest'ultimo può essere necessario in certi casi.

Fra i veicoli stradali, solo la bicicletta fa meglio del veicolo elettrico a parte, ovviamente, il "cavallo di San Francesco", ovvero i piedi umani. Questa migliore resa energetica si traduce in minori emissioni di tutti gli inquinanti, specialmente i gas serra. Questo è un vantaggio economico per tutti. L'Italia ha aderito fin dai primi tempi al trattato di Kyoto, ma i vari governi che si sono susseguiti, di destra o di sinistra che fossero, hanno fatto ben poco per adempiere alle clausole del trattato. Firmando il trattato, l'Italia si era impegnata a ridurre le proprie emissioni di CO₂ del 6.5% al 2012 rispetto al valore del 1990. Nel 2004, il risultato era che le aveva aumentate del 9%, sempre rispetto al 1990. La possibilità di rispettare gli impegni appare, al momento, molto remota e lo sfioramento finale potrebbe essere di 100 milioni di tonnellate di CO₂. Considerando che l'attuale valore della CO₂ nel mercato dell'Emission Trading è di circa 25 euro/tonnellata all'anno, otteniamo un costo potenziale per l'Italia di circa 2,5 miliardi di euro, un bel salasso per la nostra bilancia commerciale, già duramente provata dagli aumenti dei prezzi del petrolio. I veicoli elettrici potrebbero dare un contributo sostanziale a ridurre questa spesa.



C'è un altro punto a favore del veicolo elettrico ed è quello delle polveri sottili, note anche con vari nomi, tipo "nanopolveri", "PM10" e altro, di cui si parla molto in questi ultimi tempi. E' un argomento molto complesso, di cui ancora si sa poco. Comunque, si sa per certo che le polveri sottili emesse da tutti i processi di combustione fanno male. Anzi, fanno malissimo. Gli studi parlano di decine di migliaia di morti in Italia e addirittura di centinaia di migliaia di morti causati dalle polveri sottili tutti gli anni in Europa (vedi la bibliografia). Pur con tutte le incertezze del caso, si sa che queste polveri sono prodotte principalmente dai veicoli a motore.

Sono questi che trasformano le nostre città in vere camere a gas. Allora, il veicolo elettrico può generare polveri dalle gomme delle ruote e dai freni, ma sono quantità minuscole, mentre NON emette polveri da combustione. Certo, nella situazione attuale, il veicolo elettrico è pur sempre ancorato a una centrale elettrica – quasi sempre a combustione – che di polveri ne produce. Però abbiamo detto che il ciclo dalla centrale alla ruota è più efficiente per un veicolo elettrico che per un veicolo tradizionale, e quindi a parità di tutti gli altri fattori il veicolo elettrico ne produce meno. Va poi detto che precauzioni e filtri contro le polveri sono più facili e più efficienti da prendere per le centrali che per i singoli veicoli. Se poi il veicolo è alimentato da fonte rinnovabile, allora di polveri non ne produce per niente, o quasi. Questi sono vantaggi immensi che i veicoli elettrici portano alla salute di tutti.



Per finire, ecco l'ultimo colpo di coda del brontosauo: "Ma non sai che le batterie inquinano? Contengono *piombo*.....!" Eh, già, il piombo delle batterie evoca pensieri terribili, specialmente pensando che per decenni siamo stati tanto furbi da caricare di piombo la benzina per poi respirarlo allegramente. Ma quanto e come inquinano realmente le batterie dei veicoli elettrici? La risposta anche qui va data al di là dell'ideologia ed è "zero, o quasi". Nel prossimo futuro le batterie al piombo per trazione saranno sostituite dalle batterie al litio che contengono elementi innoqui, ma, anche oggi, il piombo delle batterie non si disperde nell'ambiente. Riciclare le batterie è facile e conveniente; esiste in Italia un sistema efficiente e funzionante che va sotto il nome di COBAT, consorzio batterie, che recupera il piombo quasi al 100%. Occasionalmente, qualche imbecille butta via una vecchia batteria oltre il ciglio della strada, dove rimane senza fare grossi danni. Lo stesso succede se una batteria va a finire in una discarica; anche in questo caso rimane lì senza fare particolari danni. Tutto è relativo, nella

massa di guai da inquinamento che ci troviamo addosso, veleni, nanopolveri, radicali liberi e tutto il resto, scartare i veicoli elettrici per via della paura delle batterie è come buttar via una torta intera perché a uno non piace il colore della ciliegina. *Nella foto a sinistra, l'autore sul suo ciclomotore elettrico. Sullo sfondo, si intravede uno dei pannelli fotovoltaici che usa per caricarlo.*



Rimane, comunque, l'atteggiamento dei dinosauri dell'ambiente che hanno deciso a priori che le automobili sono state create dal demonio per la perdizione del genere umano. E' a causa di questo atteggiamento che le macchine elettriche hanno avuto molta sfortuna e sono passate attraverso varie vicissitudini; al punto da ispirare un film che ora sta avendo molto successo negli Stati Uniti, "Chi ha ucciso l'auto elettrica?" Ma se smettiamo di fare i dinosauri e consideriamo i veicoli elettrici come qualcosa utile per respirare meglio e usare meno delle nostre risorse energetiche, sono una soluzione reale, disponibile oggi, che da dei vantaggi su tutti i parametri significativi del trasporto, specialmente quello urbano. Lo possiamo fare, facciamolo!



A sinistra in alto, la Chrysler EV1, protagonista del film "Chi ha ucciso l'auto elettrica?" Il dinosaurecchio occhialuto a destra sta pensando se non è il caso di cambiare idea a proposito dei veicoli elettrici.

Bibliografia

Per sostanziare un po' quello che è stato detto in questo pezzo, ecco qui alcuni riferimenti bibliografici. Il lettore creativo potrà certamente trovarne molti altri.

- *Dati generali sui veicoli elettrici*

www.aae.it Area Azzurra Elettrica

<http://www.asvea.e-cremona.it/> ASVEA, associazione per lo sviluppo dei veicoli a energia alternativa

www.vectrix.com Scooter elettrici dell'ultima generazione

- *Sull'analisi di ciclo di vita dei veicoli elettrici*

<http://www.ilea.org/lcas/taharaetal2001.html>

http://www.ulg.ac.be/cior-fsa/publicat/8lca_ve.pdf

<http://www.epri.com/programHigh.asp?program=249637&objid=286784>

<http://www.ecolane.co.uk/Camden%20LCA%20SUMMARY%2010%2003%202006%20vP.pdf>

Energy Conversion and Management, Volume 47, Issue 17, October 2006, Pages 2748-2760

J. Van Mierlo, G. Maggetto and Ph. Lataire

Tutti in inglese. Quello da "ecolane" è particolarmente comprensivo e ben fatto. L'ultimo, di Van Mierlo e altri, è un articolo accademico non disponibile pubblicamente, ma che fa un confronto dettagliato sulle varie propulsioni veicolari concludendo che quella elettrica è la migliore.

- *Sull'effetto nefasto delle polveri sottili*

www.nanodiagnostic.it (il sito di Stefano Montanari e Antonietta Gatti che hanno sollevato il problema con molta forza negli ultimi tempi – in Italiano)

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2005/com2005_0446it01.pdf. Il documento che descrive la strategia della Commissione Europea contro l'inquinamento da polveri sottili. Parla senza peli sulla lingua di centinaia di migliaia di morti tutti gli anni in europa causati dalle polveri. In Italiano

www.iras.uu.nl/EPletter/EUletterFINAL.pdf Interessante documento dell'Università di Utrecht che critica la strategia della Commissione Europea in quanto troppo timida. In Inglese

- *Sul riciclaggio delle batterie al piombo*

<http://www.cobat.it/> il sito del COBAT che ricicla le batterie al piombo in Italia.

- *Chi ha ucciso l'auto elettrica?*

www.evconfidential.com Il sito del film.