

## **100.000 chilometri con un'auto elettrica le caratteristiche tecniche**

### - la scelta del modello Twingo da parte di MES-DEA

La Twingo modello 2005, più razionale di quella attuale, pesava solamente 840 kg., come abbiamo visto.

Leggera e molto aerodinamica, è stata scelta in modo oculato da Mes-Dea.

Quando la stessa batteria è stata montata sulla Panda, più pesante e meno aerodinamica, sono state registrate performances minori: solo 120 km di autonomia, 10 in meno, e 120 km/h di velocità massima.

Queste informazioni ci sono state fornite dalla ditta fornitrice della ns Twingo, e sono riscontrabili nelle schede tecniche della stessa Mes-Dea e sua filiale italiana.

### - i limiti di una trasformazione

Inserire il pacco-batterie Zebra nella Twingo è stato possibile eliminando la ruota di scorta. A parte l'inconveniente delle possibili forature (in dotazione c'è un semplice kit di gonfiaggio di emergenza, mai provato per ns fortuna), posizionare 170 kg sull'assale del retrotreno ha comportato uno spostamento del baricentro rispetto al modello endotermico (motore anteriore) piuttosto sensibile.

Il fenomeno risulta negativo sia negli spunti in salita su fondi un pò sdruciolevoli, sia nelle frenate d'emergenza sugli stessi fondi.

L'avantreno troppo leggero provoca lo slittamento dei pneumatici.

### - batteria "calda"

La caratteristica della batteria a sali fusi Zebra è di operare in un range di temperatura compreso tra 260 e 330 gradi (la prima serie) o tra 245 e 290 gradi (la seconda serie).

Il pacco-batterie, racchiuso in una scatola metallica molto ben coibentata, riscalda tuttavia il bagagliaio, che non può ospitare merci che patiscono il caldo.

Inoltre, se ci si dimentica di collegare la presa di ricarica, o se per caso si deve lasciare l'auto in un parcheggio senza ricarica, dopo 18 ore circa la batteria inizia a raffreddarsi, e non permette la partenza dell'auto.

A seconda del livello di temperatura raggiunto, occorrono diverse ore per farla risalire al livello standard, dopo essersi ricollegati alla presa di ricarica elettrica.

Ma, se questa manca.....ci si trova nei guai !

### - comandi e display

E ora, una breve descrizione del funzionamento dal punto di vista del guidatore.

In primo luogo, occorre disinserire la presa di corrente, e rimettere il cavo in auto.

Senza questa manovra, l'auto non può partire (per fortuna, altrimenti si strapperebbe il cavo o la presa !).

Per avviare l'auto, è sufficiente girare la chiave e dare contatto.

Un sommesso ronzio ci fa capire che l'inverter (o BMS, Battery Management System) è in funzione.

Mossa la leva del cambio, in avanti (D = drive) o indietro (R = reverse), e schiacciato leggermente l'acceleratore, l'auto si mette in moto.

Modulando l'acceleratore, si dà più o meno potenza (dalla batteria) al motore (elettrico).

Se la ricarica è totale, alla partenza il display (7) segna 99,9 % e le barre (4) sono al completo.

Mano a mano che si consuma elettricità dalla batteria, (7) e (4) scendono sincronicamente, e l'indicatore del flusso di scarica (8) segna istantaneamente gli ampère/ora che vengono prelevati.

Da fermi, comunque si prelevano ampère/ora per i vari servizi (luci notturne se accese, servofreno elettrico se il pedale del freno è schiacciato, e comunque il consumo per l'alimentazione dell'inverter).

il display a ricarica terminata



legenda del display

1 - orologio, ore e minuti	4 - stato di carica della batteria video a barre	7 - stato di carica della batteria in numero %
2 - chilometri parziali	5 - visualizzatore intensità di ricarica - può essere di 7, 10, 16 ampère/ora	8 - flusso di carica (-) e di scarica della batteria in ampère/ora
	5 bis - in alternativa, il display indica la velocità istantanea	9 - temperatura della batteria
3 - chilometri totali	6 - D sta per DRIVE, segnala la marcia impostata	10 - voltaggio in uscita della batteria

In marcia, dunque.

(8) può segnare 150/160 ampère/ora se si accelera decisi alla partenza, per poi stabilizzarsi sui 40-50 se si procede a 90 km/ora.

A questa andatura, l'autonomia è di oltre 130 km.

Appena si rilascia l'acceleratore, (8) assume un valore negativo col segno (-) davanti al numero.

Le polarità del motore elettrico vengono istantaneamente invertite, e il motore ora funziona come generatore di corrente.

A seconda della velocità, l'intensità di ricarica può andare da circa -40 (a 100 km/h) a 0 ampère/ora.

Schiacciando il pedale del freno in fase di rallentamento, l'intensità di ricarica cresce, grazie ad un comando programmato dell'inverter.

Contestualmente e proporzionalmente al prelievo di elettricità dalla batteria, la temperatura (9) inizia a salire lentamente, da 245° alla partenza fino a 290°.

Anche il motore elettrico, se sollecitato oltre i 45-50 ampère per più di qualche minuto, tende a scaldarsi oltre il livello medio.

Entrano allora in funzione una ventola, incorporata nella batteria, per il suo raffreddamento, e un'altra vicino al motore elettrico, per la stessa funzione.

Se lo sforzo continua oltre misura, ci si accorge da un lato che le prestazioni della batteria calano, e il flusso di scarica diventa discontinuo, e dall'altro lato compare una scritta lampeggiante al posto dell'orologio (1) e del video a barre (4): "potenza limitata".

La stessa scritta compare se si scende sotto il 20% di carica della batteria.

Altre scritte di emergenza compaiono se si verificano disfunzioni nella batteria, ed invitano a fermarsi entro 5 km.

A distanza di cinque anni, si può affermare che il display e la programmazione dei segnali è davvero ben fatta, e consente di governare il veicolo in modo razionale.

il display al termine di un viaggio Ivrea - Aosta - Ivrea, venerdì 29 ottobre 2010



il display in fase di ricarica



- una tecnologia migliorabile ?

Domanda retorica.

Dal 2005 al 2010 ecco sul mercato la Tesla e la Mitsubishi iMiev.

Da quest'ultima, le derivate Peugeot Ion e Citroen C-zero.

La nostra Twingo, al confronto, è ormai quasi preistorica !

Partiamo dalle batterie, il cuore delle auto elettriche.

La Tesla, costruita con l'obiettivo di arrivare prima, il più presto possibile, ha fatto ricorso alle batterie al litio già in produzione da anni, e testate senza alcuna defaillance.

Per fare ciò, si è fatta fornire da Sanyo (da pochi mesi acquisita da Panasonic) moduli contenenti le cosiddette "stilo", assemblati ad hoc, controllati da una sofisticatissima elettronica.

Oltre 6.400 stilo, per un peso di quasi 450 kg., capaci di consentire autonomie di 350 km., accelerazioni brucianti (paragonate a quelle delle Porsche, non a caso), e velocità massima di 200 km/h.

Baricentro perfetto (i 450 kilogrammi si trovano alle spalle dei passeggeri, al posto del motore centrale della super-sportiva Lotus adattata e modificata per l'occasione), abitabilità ultra-spartana.

Quindi, non un'auto progettata e costruita ex-novo, ma selezionata e molto ben adattata per lo scopo prefissato.

E, per non correre rischi con l'adozione del litio nelle batterie, ricorso a prodotti lungamente testati e di largo impiego.

Diversa la filosofia della Mitsubishi, relativamente alle batterie.

Qui si è fatto ricorso alle nuove celle litio-manganese (presumiamo, in assenza di notizie ufficiali), fornite dalla giapponese Yuasa, di dimensioni già pensate per l'uso automobilistico, che sono state testate per ben cinque anni prima della commercializzazione sul veicolo.

Veicolo, come nel caso Tesla, non nuovo ma derivato da un modello a motore endotermico, già in produzione, che ben si adattava allo scopo.

La novità sta nel fatto che la particolare dimensione dei pacchi-batterie consente loro di essere piazzati sotto i sedili anteriori e posteriori, ottimizzando al massimo il baricentro dell'auto, e consentendo operazioni di manutenzione dall'esterno sotto il pianale.

Prestazioni normali, paragonabili alla nostra Twingo: velocità massima 130 km/h, autonomia dichiarata 130 km a fronte di un pacco-batterie di soli 16 kWh di energia immagazzinata (e questo ci sembra poco credibile, visto che la iMiev pesa più della ns Twingo, che ha in batteria 18 kWh di energia).

Già, le celle al litio.

Le sperimentazioni più avanzate in atto nei migliori laboratori, tra cui quello dell'Università giapponese di Mie, offrono già oggi prestazioni circa 5 volte superiori a quelle delle batterie montate sulla iMiev.

Ciò vuol dire: Piombo - Zebra - Litio (oggi) - Litio (domani): 481 - 145 - 87 - 18, dove quest'ultimo numero<sup>(1)</sup> ci dà l'idea esatta della marcia di avvicinamento delle batterie basate sul litio alle prestazioni energetiche dei combustibili fossili.

<sup>(1)</sup> ricordiamo che questi numeri rappresentano il rapporto tra la densità energetica della benzina e quella delle batterie basate sulle diverse tecnologie citate