



LEGERISSIME Due esempi di batterie strutturali. Sono fatte con pannelli sottili di tessuti di carbonio. Ogni anno vengono presentati nuovi brevetti che riguardano il processo per realizzarle

RIVOLUZIONE A 4 RUOTE

L'automobile diventa una batteria e durerà poco più di un cellulare

Portiere, cofano, tetto e fiancate saranno altrettanti accumulatori. Garantiti autonomia e risparmio. Lo svantaggio è la riduzione del ciclo vitale: saremo costretti a cambiare vettura dopo pochi anni

di **SERGIO BARLOCCHETTI**

■ Avete acquistato una nuova autovettura elettrica e cercate al suo interno la posizione delle batterie. Sotto i sedili, nel pianale, forse anche nel bagagliaio, ma non le trovate. Sono le portiere, il cofano anteriore e posteriore, il tetto e le fiancate a esserle diventati accumulatori d'energia, grazie alla tecnologia delle batterie strutturali. Ci si pensa da un decennio, ma inizialmente erano pochi quelli disposti a investire in questo campo e ancora meno quelli che fino a poco tempo fa erano riusciti a realizzarle. Invece ora, con la corsa all'elettrificazione delle automobili, nessuno molla e la costruzione di questi innovativi accumulatori è tra le grandi sfide dell'energetica contemporanea. La prova è che vengono presentati nuovi brevetti ogni anno che riguardano il processo per realizzarle, oppure nuove applicazioni del loro utilizzo, perché, se oltre a proteggere chi occupa l'abitacolo, varie parti dell'automezzo

diventassero serbatoi d'energia per il motore elettrico, l'autonomia crescerebbe e con lei il numero di clienti. Ma a diminuire sarebbe inizialmente la durata di queste parti, lasciando i costruttori liberi di spingere all'estremo il controllo del ciclo vitale del prodotto, ovvero ciò che oggi ci costringe a cambiare il telefonino, il computer e

In Svezia una berlina leggerissima con l'alimentazione nel portellone

purtroppo anche la lavatrice dopo un certo periodo, oppure ad aggiornarli in continuazione. In breve, sarà sempre più difficile affezionarsi alla propria autovettura, almeno nei primi 20 anni di queste nuove tecnologie. Del resto l'ingegneria è l'arte del compromesso tecnico: da un lato le parti di carrozzeria che sono batterie strutturali sono più leggere del 15

per cento rispetto a quelle tradizionali, con il conseguente risparmio di kilowatt per muovere il mezzo, dall'altro i costi di produzione oggi sono troppo elevati per consentirne la diffusione. Inoltre, la funzionalità delle auto diventerebbe dipendente dallo stato d'efficienza della scocca-batteria, e nel caso di un incidente che danneggiasse anche soltanto alcune parti si resterebbe a piedi. Mentre, anche se magari parecchio ammaccata, una macchina oggi continua a muoversi.

Niente più metallo, quindi: le batterie strutturali sono in materiale composito, perché è nella stratificazione dei tessuti di carbonio che compongono ogni pannello che si alternano anodo, dielettrico e catodo, cioè gli elementi contenuti in ogni accumulatore d'energia elettrica. Ma se nelle batterie convenzionali si parla di strati alti decimi di millimetro, in quelle strutturali si deve realizzare una matrice con lamine separate da pochi micron, tenute insieme

da politetrafluoroetilene. E così le altre sfide tecnologiche da vincere saranno migliorare il procedimento per smaltire carbonio e legante alla fine della vita operativa delle batterie. Ovvero: l'elettrico non sarà così ecologico come lo si dipinge, sia per questo motivo, sia perché la corrente bisogna prima produrla e trasportarla. E senza il nucleare il costo è ancora alto.

Tra i primi a credere nella rivoluzione delle batterie ci sono Eric Jacques e Mats Johansson dello Sweden's Kth royal institute of technology, esperti di tecnologie polimeriche che cercano le soluzioni per applicare questa tecnologia dapprima su molti altri oggetti come telefoni portatili, computer, lampade, eccetera. Sempre in Svezia, Volvo e l'Imperial college di Londra hanno ricevuto fondi comunitari per la ricerca e hanno dotato una berlina serie 80 di batterie strutturali poste inizialmente nel portellone, studiando quindi la possibilità di curvatura degli elementi ricom-

binando strati di supercondensatori con resine e nanofibre di carbonio. Il risultato è stato notevole: 50 per cento in meno di peso risparmiato sull'autovettura, perché la capacità elettrica raggiunta ha permesso di eliminare la batteria dedicata al sistema start-stop e di fornire energia a molti degli impianti del mezzo.

Alla tecnologia sono interessati il settore militare e l'aviazione

Su quanto saranno affidabili e sicure le *structural batteries* si è invece parlato nel luglio 2016 durante l'8° Simposio europeo di energetica, che si è svolto a Bilbao (Spagna), dove un gruppo di scienziati del dipartimento di ricerche aerospaziali dell'università di Stanford ha mostrato come poter annegare nella struttura anche i sistemi di controllo per otte-

nere prestazioni stabili della batteria nel tempo. Purim Ladpli, Raphael Nardari, Yinan Wang e Fu-Kuo Chang, questi i loro nomi, hanno però anche ammesso che il numero di cicli di carica-scarica da loro totalizzati è stato di poco superiore a mille e che la capacità elettrica ha raggiunto gli 0,102 ampere all'ora per grammo di peso della struttura, tuttavia con buone aspettative per arrivare entro un paio di anni a potenze di 200 watt all'ora per chilo, valore più che accettabile. Oltre all'industria dell'auto e dell'elettronica di consumo, altri settori interessati a questa tecnologia sono quello militare, che vede la possibilità di sfruttare le corazzature moderne già in materiali compositi, e naturalmente l'aviazione.

Su questo ultimo fronte l'Italia ha portato a casa un grande risultato: gli allievi della facoltà di scienze e tecnologie aerospaziali del Politecnico di Milano, Andrea Bernasconi, Fabio Biondani, Luca Capoferri, Alberto Favier e Carmen Velarde, coordinati dal professor Lorenzo Trainelli, nel 2016 hanno vinto il primo premio del trofeo messo in palio dalla Royal aeronautical society inglese per aver progettato Hybris, un aereo a quattro posti con propulsione ibrida-elettrica la cui fusoliera e ali sfruttano le batterie strutturali per conservare l'energia prodotta a bordo da un motore convenzionale. Serve ancora molta ricerca, ma occorrono anche imprenditori lungimiranti disposti a scommettere.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

CONSIGLI PREZIOSI

di **FERRUCCIO INVERNIZZI**



■ Carissimi lettori, oggi continuiamo a narrare dei gioielli del tesoro britannico custoditi nella Torre di Londra, in particolare del «rubino del principe nero». Questa famosissima gemma non è un rubino ma uno spinello. A differenza del rubino, che è composto di corindone (biossido di alluminio - Al₂O₃), il minerale che compone lo spinello è l'alluminato di magnesio (MgO Al₂O₃ al-

Il «rubino del principe nero» era un falso reale

la formula chimica del corindone si è aggiunto il gruppo MgO). Questa bellissima pietra il cui il nome deriva dalla parola greca spinter (scintilla), che allude al suo colore rosso fiammeggiante, è rara e preziosa quanto i più bei rubini. Ma veniamo alla storia di questa splendida gemma di 170 carati, che circondata da 2.869 diamanti oltre a 17 zaffiri, 11 smeraldi, 5 rubini, al leggendario zaffiro di Sant'Edoardo, allo zaffiro stuart

e alle perle della regina Elisabetta I è incastonata sulla parte anteriore della corona imperiale britannica e sovrasta il famoso diamante Cullinan II di carati 317,40. Il nome di questo rubino-spinello deriva dal soprannome dato al principe del Galles Edoardo di Woodstock a causa dell'inquietante colore della sua armatura. Il principe lo ricevette in dono nel 1362 da Pedro I «il crudele» re di Castiglia come compenso per l'aiuto rice-

vuto dalle armate inglesi nella guerra che il sovrano castigliano dichiarò al fratellastro Enrico l'aragonese. Pedro I aveva sottratto la pietra al sultano di Granada Muhammad V, uccidendolo dopo averlo attirato in un tranello. Enrico V incastonò il rubino sul suo elmo, si riteneva infatti che la pietra proteggesse chi la indossava e condusse alla vittoria in battaglia. Nella guerra dei 100 anni

(1337-1453) il 25 ottobre 1415 il sovrano inglese ricevette dal duca francese Giovanni I di Albion un colpo d'ascia proprio sull'elmo, ma si salvò e vinse. Anche Riccardo III incastonò il rubino sul suo elmo ma non ebbe la stessa fortuna, infatti durante la «guerra delle due rose», nella battaglia di Bosworth (agosto 1485) venne ucciso da Enrico Tudor. Finì così la dinastia dei plantageneti. Giacomo I Tudor figlio di

Maria Stuarda fece incastonare il rubino sulla corona inglese fino al 1648, quando Oliver Cromwell durante l'instaurazione della repubblica, distrusse la corona e vendette le pietre a un gioielliere londinese. Nel 1660, a seguito della restaurazione della monarchia, Carlo II riacquistò il rubino che tornò a far parte dei gioielli della corona inglese. Nel 1936 re Giorgio VI fece realizzare dai gioiellieri di corte Garrard la nuova corona imperiale inglese, così come la possiamo ammirare oggi.

consigli preziosi@prontogold.com

© RIPRODUZIONE RISERVATA