

# Batterie al sodio: pro e contro

ALLA SCOPERTA DI UNA DELLE TECNOLOGIE CHE PROMETTONO DI RIVOLUZIONARE I VIAGGI IN ELETTRICO. ECCO COME FUNZIONANO, QUALI SONO LE DIFFERENZE RISPETTO ALLE BATTERIE AL SALE, E I VANTAGGI NEI CONFRONTI DELLE PIÙ DIFFUSE BATTERIE AL LITIO

DI FEDERICA MUSTO



**S**i è sentito molto parlare negli ultimi mesi delle famigerate batterie al sale con articoli, video e anche qualche trasmissione televisiva. Ma quanto c'è di vero e soprattutto, di cosa si tratta esattamente?

Prima di tutto occorre fare un doveroso distinguo: batterie al sale e batterie al sodio non sono la stessa cosa. Da una parte ci sono le batterie al sale fuso, o sodio-metallo, una tecnologia certamente interessante ma che conta più di quattro decenni di vita e che ancora oggi presenta una serie di caratteristiche che ne rendono difficoltoso l'utilizzo in ambito automotive. Dall'altra, le batterie agli ioni di sodio, ovvero una batteria strutturalmente simile alle più diffuse batterie agli ioni di litio ma che utilizza gli ioni di sodio al posto di quelli di litio per il passaggio dell'energia nel processo di carica e scarica. Dunque due tecnologie profondamente differenti sia nelle caratteristiche sia negli utilizzi, ma accomunate dal medesimo obiettivo: utilizzare materiali facilmente reperibili e riciclabili in maniera da rendere la filiera dello storage più semplice ed economica. In particolar modo in vista dell'e-

norme - e in costante crescita - richiesta di stoccaggio dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili non programmabili.

## Batterie al cloruro di sodio e metallo

Le SMC, ovvero le batterie al cloruro di sodio e metallo, sono state brevettate in una delle loro prime versioni nel 1978 dal ricercatore sudafricano Johan Coetzer e battezzate batterie ZEBRA, ossia Zeolite Battery Research Africa. Nate con l'obiettivo di sviluppare un sistema di storage che permettesse di immagazzinare energia rinnovabile in maniera sostenibile, sono state studiate e perfezionate nei decenni, e ancora oggi vengono prodotte da diverse aziende, più o meno longeve. Sebbene la produzione sia avvenuta per lo più sempre in direzione di uno storage al servizio di impianti per la produzione di energia rinnovabile, non sono mancati nel tempo anche alcuni esempi di applicazione di piccola scala su alcuni veicoli, come quelli ad opera della svizzera FAAM, poi divenuta Mes-Dea, e oggi nota come FZSonik su una serie di autobus elettrici. Ma come funzionano le batterie SMC? Si tratta di celle con un catodo metallico - generalmente in nichel - e un anodo di sodio disciolto, separati da una membrana ceramica che allo stato solido è composta di  $\beta$ -allumina, utile al passaggio degli ioni ma non degli elettroni, i quali invece fluiscono nelle fasi di carica e scarica tramite un circuito elettrico esterno. Il tutto è racchiuso in un involucro di acciaio. Questo genere di accumulatore è quindi composto da una serie di celle racchiuse all'interno di diversi strati di isolante, fondamentali per il mantenimento termico della batteria. Le batterie al sale disciolto, infatti, per funzionare devono mantenersi tra i 250° e i 270° costanti: questa temperatura permette al cloruro di sodio di restare fuso, il che comporta una serie limiti strutturali che ne hanno decretato il limitato successo negli oltre 40 anni di vita della tecnologia. Sebbene, infatti, tali accumulatori godano di un elevato

livello di sicurezza, utilizzino materiali semplici da reperire e da riciclare e abbiano un numero di cicli vita sostanzialmente paragonabili a quelli delle batterie litio ferro (LFP), la necessità di mantenere la temperatura interna delle celle superiore ai 250° causa un costante ed elevato dispendio energetico intrinseco, oltre che un limite al loro utilizzo per tutte quelle applicazioni che non presuppongono costanza.

Si prenda l'esempio di un veicolo carico lasciato parcheggiato per qualche giorno. Il costante lavoro di mantenimento della temperatura elevata all'interno della batteria comporterà un alto fattore di auto scarica, che la porterà a consumare circa un 30% della propria carica solo per mantenersi in temperatura. Qualora poi la batteria dovesse scaricarsi completamente, inizierà a raffreddarsi, comportando il solidificarsi del cloruro di sodio. In questo caso, perché la batteria possa tornare operativa, sarà necessaria una fase di carica della durata di diverse ore solo per ristabilire la condizione termica ottimale.

Un altro limite che ha notevolmente ostacolato l'impiego nel settore automotive è dato dalla limitata performance per elevate correnti di carica e scarica. L'architettura isolante utile al mantenimento del calore interno, infatti, potrebbe causare un surriscaldamento nel momento in cui all'accumulatore venisse richiesta una elevata potenza in uscita o in ingresso, in quanto non sarebbe possibile la fuoriuscita del calore in eccesso. Inoltre, contrariamente a quanto si potrebbe immaginare, sebbene i materiali di cui sono composte siano facilmente reperibili e dunque potenzialmente più economici rispetto a quelli impiegati nelle batterie al litio, i limiti sopra elencati hanno fatto sì che tale tecnologia non riuscisse mai realmente a decollare e dunque che non si venisse a creare una vera e propria filiera di produzione. Ciò comporta, oggi, un elevato costo di realizzazione che rende le batterie al sale disciolto paradossalmente antieconomiche rispetto alle cugine al litio.

GIA A PARTIRE DAL PROSSIMO ANNO ENTRERANNO IN COMMERCIO NUOVE BATTERIE IN GRADO DI VELOCIZZARE I TEMPI DI RICARICA E DI GARANTIRE MAGGIORE AUTONOMIA





### Batterie agli ioni di sodio

Ed eccoci arrivati alle batterie agli ioni di sodio, che negli utili mesi sono diventate protagoniste di diverse comunicazioni da parte delle maggiori aziende del settore, che hanno dichiarato di avere trovato o essere in procinto di trovare la giusta tecnologia per portare finalmente le sodio-ioni sul mercato.

La composizione ed il funzionamento delle batterie agli ioni di sodio è simile a quello delle sorelle agli ioni di litio. L'anodo è composto da carbonio o grafite, mentre il catodo da una variabile composizione metallica di materiale catodico che ne definisce la chimica. L'elettrolita, liquido, è composto da ioni di sodio. Nella fase di carica gli ioni di sodio, trasportati dalla corrente elettrica, passano dal catodo all'anodo per mezzo dell'elettrolita attraverso il separatore. Nella fase di scarica gli ioni tornano verso il catodo, mentre la corrente elettrica, ovvero il flusso di elettroni, scorre nel circuito elettrico esterno.

Dunque cosa cambia rispetto alle batterie al litio? Le differenze fondamentali sono sostanzialmente le seguenti: di positivo la tecnologia ioni-sodio presenta una maggiore sicurezza data la sua non incendiabilità e un range termico operativo molto ampio, che le rende perfette anche alle basse temperature (tra i -20° e i 60°, quando le ioni-litio necessitano di una temperatura compresa tra gli 0° e i 50°). E naturalmente è da tenere ben presente il minor impatto ambientale dei materiali che le costituiscono. Di contro, essendo il sodio atomicamente più grande rispetto al litio, il passaggio tra i due poli creerà uno stress maggiore della cella, causandone un degrado più rapido e dunque un numero di cicli tendenzialmente inferiore rispetto, ad esempio, ad una LFP. Inoltre la densità energetica del sodio è inferiore, dunque a parità di peso una batteria agli ioni di sodio è in grado di immagazzinare meno energia rispetto ad una agli ioni di litio, con uno scarto anche del 40%. Dunque le batterie sodio-ioni arriveranno? E per quali usi? Sono diverse le aziende del settore, come accennato sopra, che hanno annunciato l'arrivo di tecnologie innovative di batterie sodio-ioni e non solo per

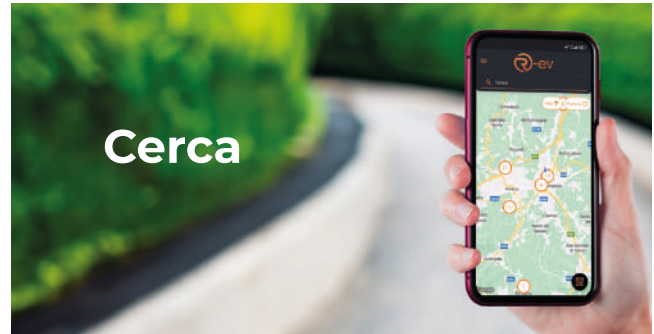
CATL È TRA LE AZIENDE CHE STANNO INVESTENDO MAGGIORMENTE NELLE BATTERIE DI NUOVA GENERAZIONE. PER IL FUTURO IL COLOSSO CINESE HA ANNUNCIATO LA POSSIBILITÀ DI COMBINARE IONI DI SODIO E IONI DI LITIO PER UNA SOLUZIONE CHE RIESCA A COMBINARE IL MEGLIO DELLE DUE TECNOLOGIE

l'accumulo statico, ma anche nel settore automotive, con l'obiettivo principale che resta l'abbassare i costi di produzione e dunque contenere i prezzi sul mercato. Prima tra tutti Catl, principale costruttore di batterie al mondo, che nel 2022 ha dichiarato di avere sviluppato una tecnologia prossima all'immissione sul mercato: una batteria sodio-ioni con una buona densità energetica - 160 Wh/kg - e una ricarica dal 10 all'80% in soli 15 minuti. Non solo, Catl parla di una batteria ibrida capace di combinare le due tecnologie sodio-ioni e litio-ioni con un anodo che abbandona la grafite - causa dell'alto degrado delle sodio-ione - per un materiale e una struttura più adatta allo scambio degli ioni di sodio. Anche BYD punta ad avere una batteria agli ioni di sodio pronta per la fine del 2023 che le permetta di avviare una linea di modelli elettrici per il pubblico di massa. Ma la Cina non è l'unica a studiare per ottenere una batteria più economica e sostenibile. Anche l'Europa, o per essere più precisi, l'Università Humboldt di Berlino, sta lavorando a una tecnologia che permetta agli ioni di sodio di essere immagazzinati all'interno di un guscio di solvato, ovvero il solvente della soluzione elettrolitica che separa gli elettrodi, in modo da ottenere un nuovo tipo di reazione di accumulo, migliorandone sensibilmente l'efficienza.

Dunque le batterie sodio-ioni andranno nel tempo a sostituire le litio-ioni? Non è detto. La crescita è stata nell'ultimo anno pari al 600%, ma le previsioni di mercato vedono una produzione al 2025 di 10 GWh e di 67,7 GWh al 2033: numeri nettamente inferiori rispetto alle sorelle al litio. Va tuttavia considerato che la similitudine tra le due tecnologie permetterebbe all'occorrenza una relativamente semplice riconversione delle gigafactory oggi impiegate nella produzione di accumulatori al litio verso il sodio. Sempre che si riescano a risolvere i limiti sopra elencati.



## Scopri come è facile ricaricare



Cerca



Filtra



RICARICA

## Scarica l'APP R-ev



[www.r-ev.it](http://www.r-ev.it) | [info@r-ev.it](mailto:info@r-ev.it)