



CATIA ARBIZZANI

Università di Bologna
Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”
Italy Regional Representative all’International
Society of Electrochemistry (ISE)

BATTERIE AL LITIO: IL CONTRIBUTO ITALIANO A RICERCA E SVILUPPO

Cari Soci e cari Lettori,

mi auguro che voi, le vostre famiglie, amici e colleghi siate sani e salvi mentre affrontiamo tutti la pandemia di COVID-19. Molti dei nostri soci SCI, insieme a colleghi di tutta la comunità scientifica, sono impegnati in qualche aspetto delle ricerche per curarci e proteggerci dal virus, e ne siamo orgogliosi.

Desidero esprimere la mia vicinanza a tutti voi e invitarvi a guardare al futuro con ottimismo, malgrado l’incertezza che ci pervade attualmente.

Gaetano Guerra

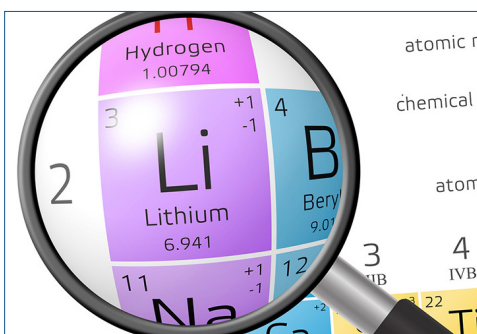
Il recente conferimento del Premio Nobel per la Chimica a J.B. Goodenough, M.S. Whittingham e A. Yoshino per il loro contributo allo sviluppo delle batterie litio-ione ha catalizzato l’interesse verso questi dispositivi che utilizziamo quotidianamente, ma della cui esistenza ci rendiamo conto solo quando smettono di funzionare (il che di solito avviene nei momenti meno opportuni). In questo volume abbiamo cercato di dare un’idea, seppur inevitabilmente incompleta, di quanto si è fatto e si sta facendo in questo campo così fertile, con uno sguardo particolare all’Italia.

Marina Mastragostino, che all’Università di Bologna ha creato un gruppo di ricerca che dalla metà degli anni Ottanta si è dedicato allo studio delle batterie al litio ed è tuttora molto attivo in questo ambito, firma un articolo che parte dai primi studi che hanno come protagonista il litio metallico e arriva alle litio-ione dei giorni nostri. Per il litio l’aggettivo “protagonista” è senz’altro appropriato. Le sue caratteristiche lo hanno reso praticamente insostituibile nei sistemi ad alta energia e potenza: per motivi di sicurezza si è dovuti passare alla grafite, ma sempre con ioni litio intercalati tra gli strati grafenici, e, attualmente, si sta cercando di tornare all’utilizzo del litio metallico come ano-

do, sfruttando elettroliti polimerici e catodi di nuova generazione. Questa panoramica, pur ripercorrendo alcune fasi fondamentali della ricerca sulle batterie al litio e litio ione, non ha certamente la pretesa di essere esaustiva. L’attività scientifica sulle batterie al litio e litio ione dalla metà degli anni Settanta ad oggi è stata così straordinariamente ampia e variegata che è impossibile racchiuderla in poche pagine.

Il secondo contributo, firmato da diversi gruppi di ricerca che, coordinati da Piercarlo Mustarelli, fanno parte del Progetto di Ricerca Interesse Nazionale TRUST, presenta la chimica per le batterie del futuro e le sfide che devono essere affrontate. Effettivamente pensare a batterie che possano superare le litio-ione in termini di energia e potenza specifica è piuttosto difficile: le nuove chimiche, come le Li/zolfo o le Li/aria, sono ancora ad uno stadio iniziale di sviluppo e le nuove batterie con il litio metallico e gli elettroliti solidi, anche se migliori delle loro

antenate di quasi trent’anni fa, sono sicuramente da ottimizzare. L’unico elemento che sembra poter affiancare il litio, e non sostituirlo almeno per il momento, è il sodio, nonostante studi su magnesio, potassio e calcio siano in corso. Questo contributo ci spiegherà inoltre l’importanza delle tecniche *operando* per



la caratterizzazione delle celle e dei materiali, così come della necessità di impostare un'adeguata strategia di seconda vita per le batterie non più utilizzabili nei veicoli elettrici e di riciclo per quelle esauste.

Il terzo articolo è invece dedicato ad una grande realtà italiana, l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), che entra a pieno titolo in questa rassegna con l'accordo di programma "Ricerca di Sistema elettrico", stipulato con il Ministero dell'Industria e dello Sviluppo Economico. Il programma prevede un insieme di attività di ricerca e sviluppo finalizzate a ridurre il costo dell'energia elettrica per gli utenti finali, migliorare l'affidabilità del sistema e la qualità del servizio, ridurre l'impatto del sistema elettrico sull'ambiente e sulla salute, consentire l'utilizzo razionale delle risorse energetiche e assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile. Dal 2009 è stato inserito nel Programma anche lo studio di sistemi avanzati di accumulo dell'energia. Infatti, l'ENEA svolge un ruolo di primo piano sul tema dell'accumulo elettrochimico con attività che coprono l'intera catena del valore: l'attenzione è rivolta non solo ai temi della sostenibilità e dell'economia circolare, ma anche a garantire il giusto posizionamento della filiera italiana delle batterie in Europa. Altro contributo di grande interesse non solo per i "batteristi", ma per tutto il panorama industriale italiano ed europeo è quello che viene da Lithops: Daniela Fontana descrive il primo progetto industriale di produzione di celle e batterie litio-ione in Italia ad opera di SERI e il coinvolgimento di questa importante realtà industriale italiana nel panorama europeo. Ci parlerà infatti di un Progetto, presentato nel 2019 e approvato dalla Commissione Europea, che ha come obiettivo quello di sostenere la creazione di una filiera europea di batterie litio-ione, coinvolgendo 32 imprese, di cui 5 italiane (Solvay, Endurance, EnelX, FAAM e Kaitek) per un contributo a fondo perduto complessivo di oltre 3,2 miliardi di euro. Infine, l'ultimo articolo ci porta direttamente in Europa. In seguito alla recente politica industriale europea, sono state avviate diverse iniziative con lo scopo di preparare una tabella di marcia relativa al futuro delle batterie in Europa. Silvia Bodoardo, co-fondatrice di Battery2030+, ci presenta cosa l'Euro-



pa si aspetta dalla ricerca di base e industriale sulle batterie per far fronte all'emergenza climatica e ambientale che stiamo vivendo.

Per motivi editoriali purtroppo non è stato possibile dare spazio a tutti i gruppi italiani che operano nella tecnologia delle batterie, ma vorrei qui menzionarli per dare un'idea di quanto la ricerca in questo campo sia attiva e feconda anche in Italia. Oltre a coloro che hanno partecipato con i loro contributi, vorrei

ricordare i gruppi di ricerca dell'Università di Camerino, dell'Università di Ferrara, dell'Università di Chieti e dell'Università di Roma "La Sapienza". Vorrei, inoltre, citare anche i gruppi dell'Università di Milano, dell'Università di Roma Tor Vergata, dell'Università di Palermo e i centri di ricerca CNR, IIT e RSE che lavorano in ambiti strettamente correlati all'energia. Dal punto di vista industriale in Italia operano diverse aziende nel campo delle batterie litio-ione: Manz Italy Srl produce macchinari per l'assemblaggio di celle; Flash Battery (by Kaitek), Midac SpA e FEV Italia Srl assemblano celle per ottenere moduli o pacchi; Comau SpA si occupa di elettrificazione di veicoli, e sicuramente non le ho citate tutte. Anche l'ambito del trasferimento tecnologico è fecondo: tra le start up innovative, vorrei menzionare Green Energy Storage Srl e Bettery Srl che studiano soluzioni alternative alle classiche batterie litio-ione. La prima propone una batteria a flusso basata sul chinone, estraibile da elementi vegetali; la seconda propone una batteria litio-ossigeno in cui il litio metallico è abbinato ad un catolita semisolido che fluisce all'interno della cella. Per finire vorrei fare alcune riflessioni di carattere generale.

Il ruolo chiave delle batterie al litio e litio-ione per lo sviluppo di nuove tecnologie e per la transizione energetica dai combustibili fossili alle energie rinnovabili è ormai palese. La ricerca di nuovi materiali e l'ottimizzazione dei processi produttivi porterà a batterie più sicure e con prestazioni più elevate. Certamente l'impatto ambientale delle batterie potrà essere diminuito utilizzando energie rinnovabili per la produzione e il riciclo. D'altra parte, l'utilizzo più efficiente delle energie rinnovabili sarà possibile proprio grazie alle batterie. Ma soprattutto, un consumo di energia più oculato e responsabile è il primo atto verso la sostenibilità.

Buona lettura!