

BatteryNews

2ª edizione / settembre 2022



8

Accelerazione mozzafiato, gioco strategico di freni e gas, zero emissioni nette: gli accumulatori agli ioni di litio rivoluzionano anche il mondo dello sport automobilistico.

10

È bello potersi ancora incontrare di persona: il 10 giugno 2022 il settore si è incontrato al Battery Forum nella Umwelt Arena a Spreitenbach.

12

Come vengono riciclate le pile? Una visita all'unico stabilimento per il riciclaggio delle pile della Svizzera, situato a Wimmis nel Cantone di Berna.

03

Il supereroe della porta accanto

06

Pile – cosa c'è dentro?

08

Chi frena, vince

10

Appassionanti impressioni e networking al Battery Forum

12

Il riciclaggio delle pile – una faccenda bollente

15

Un prezioso ciclo operativo

16

Utilizzabile almeno fino a...?



Editoriale



In quasi nessun altro settore viene effettuata una ricerca così intensa come nell'accumulazione di energia. Per raggiungere l'obiettivo di un sistema energetico basato sulle energie rinnovabili, nessun percorso può ignorare il grado di efficienza dell'accumulo. Anche in Svizzera diversi istituti di ricerca si occupano di pile e varie imprese danno prova di una sorprendente capacità innovativa. Per noi è stato perciò un grande piacere poter porgere, al Battery Forum del 10 giugno organizzato da INOBAT sul tema del riciclaggio delle pile, il nostro benvenuto a due rappresentanti della ricerca e dell'industria in veste di relatori. Il Prof. Dr. Andrea Vezzini, della Scuola universitaria professionale di Berna, che ha fornito interessanti visioni sullo sviluppo di un modello di economia circolare per gli accumulatori agli ioni di litio provenienti da tutti i canali che sfruttano la mobilità elettrica e Thomas Prohaska di Designwerk, che ha mostrato come gli accumulatori agli ioni di litio siano adatti anche per il traffico pesante. Una retrospettiva sul Battery Forum la trovate a pagina 10. Le vendite aumentano, il ritorno sembra diminuire: chi consulta la statistica sulla vendita e la raccolta di pile e accumulatori potrebbe supporre che la popolazione svizzera si è stancata di riciclare. Le cifre, però, sono ingannevoli: esse riflettono in primo luogo il massiccio aumento della richiesta di accumulatori agli ioni di litio. Grazie alla loro lunga durata di vita, ricompaiono nella statistica del ritorno solo alcuni anni dopo la vendita. Poiché la statistica mette in relazione il ritorno entro un anno con il quantitativo venduto nei due anni precedenti, la quota di ritorno appare falsamente bassa, perché gli accumulatori sono ancora in uso. Per questo motivo INOBAT indica oltre alla quota di ritorno di tutte le pile e di tutti gli accumulatori anche, separatamente, degli accumulatori agli ioni di litio.

Vi ringraziamo sentitamente per il vostro contributo al riciclaggio delle pile e vi auguriamo una buona lettura della seconda edizione di «Battery News».

Karin Jordi
Direttrice INOBAT

Impressum

Editrice:
INOBAT su mandato dell'UFAM

Testo/Redazione:
Sprachwerk GmbH: Sara Blaser,
Rahel Meister, Isabel Hempfen

Foto:
INOBAT, Sprachwerk, iStockphoto,
Adobe Stock

Concetto/Layout:
Digicom Digitale Medien AG, Effretikon

Stampa:
ZT Medien AG, Zofingen



Il supereroe della porta accanto

Con un'identità visiva spontanea e vivace online e sui cartelloni, Battery-Man continua a entusiasmare i suoi fan. Inoltre, in veste di eroe dei fumetti, ora raccoglie diligentemente anche pile e accumulatori.

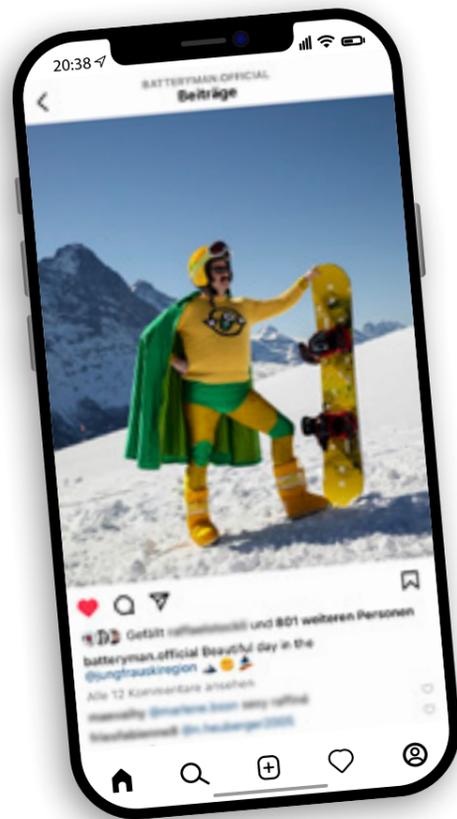


Il simpatico «influencer» del riciclaggio non può mai ribadirlo a sufficienza: «Riportate le vostre pile e i vostri accumulatori esausti e non gettateli mai tra i rifiuti!» Dà, però, sempre spazio a qualche novità, per diffondere il suo messaggio in modo allegro e divertente.

Pubblicità esterna

Con la costante presenza negli spazi pubblici, Battery-Man ha già conquistato una grande notorietà. E per continuare e rafforzare questa tradizione, tra maggio e dicembre 2022 lo si vede e lo si vedrà sorridente su ca. 1200 cartelloni pubblicitari sparsi in strade e zone pedonali lanciare il suo messaggio. Inoltre, su spazi pubblicitari digitali appaiono, per un totale di ca. 9 milioni di volte, tre diversi spot di 10 secondi ciascuno.





Social Media

Su Instagram, TikTok e Snapchat, Battery-Man intrattiene il suo giovane gruppo target con divertenti sfide e sguardi nella vita di un anti-supereroe. Pubblica mediamente un post ogni settimana. Nel marzo 2022 è stata attuata la campagna. L'obiettivo è quello di presentare Battery-Man in modo più adeguato ai tempi e più vicino – come uno di noi – e l'azione è stata accettata molto bene dai suoi follower. Tra gennaio e maggio 2022 ha acquisito 6500 nuovi follower. La nuova campagna ha mostrato tutta la sua efficacia in particolare su TikTok: in due mesi i suoi contenuti sono stati condivisi 2200 volte, hanno ricevuto 80 000 volte «mi piace» e con 5000 nuovi follower ha visto crescere il loro numero del 27 per cento – e tende ad aumentare.



Su YouTube la campagna già esistente prosegue con un nuovo look. Tre diversi video vengono trasmessi come Pre-Roll Ads. I video contengono i temi musica, commedia e gaming, riuscendo così a toccare il tasto giusto del pubblico di YouTube.

Battery-Man in veste di eroe dei fumetti

Nelle due riviste preferite dai bambini «Maky» (Svizzera tedesca), rispettivamente «Rataplán» (Romandia), in agosto è stato pubblicato per la prima volta un fumetto su Battery-Man e le sue avventure nella caccia alle pile fuori uso. Sono pianificate altre serie.

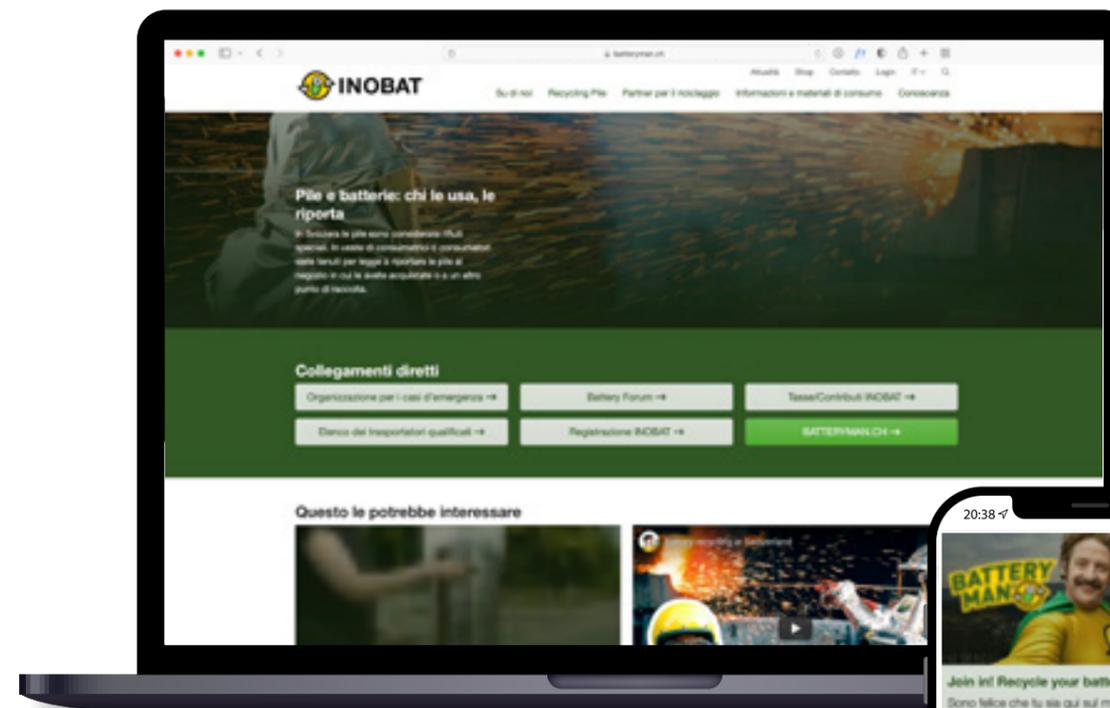


Inserzione

INOBAT dà regolarmente, in una serie di riviste specializzate, ampie informazioni mediante articoli di PR sul corretto riciclaggio degli accumulatori agli ioni di litio. I gruppi target sono costituiti in particolare dai punti vendita di e-bike. Quest'anno verrà pubblicato un articolo in «inform», la rivista dell'associazione 2ruote Svizzera. Nell'edizione di ottobre è stato inoltre pubblicata un'inserzione di mezza pagina nella quale INOBAT ringrazia tutti coloro che danno il loro contributo al riciclaggio degli accumulatori.

Foto autografata

Anche la foto autografata di Battery-Man ha ora una nuova identità visiva. Destinata ai suoi fan è molto apprezzata anche nelle scuole per tematizzare in modo spiritoso il tema del riciclaggio.



Siti web in una nuova veste

I siti web di Battery-Man e INOBAT mostravano i primi segni di vecchiaia. Entrambi hanno ricevuto quest'estate una nuova impronta. La presenza di Battery-Man sul web rispecchia il suo carattere fresco e allegro e quella di INOBAT risulta particolarmente convincente grazie a un elegante design e a una struttura facilmente comprensibile.

www.inobat.ch
www.batteryman.ch



Pile – cosa c'è dentro?

Vi sono molteplici tipi di pile – di diversi materiali, di grandezze e forme differenti, usate per le più svariate applicazioni. Un'occhiata nel mondo delle pile più utilizzate.



Pile alcaline-manganese. (Foto: georgeclerk/iStockphoto)



Pile al litio. (Foto: AdobeStock)

Cos'è in realtà una pila? Alla maggior parte delle persone viene in mente un oggetto cilindrico, lungo e grosso quasi un dito, grazie al quale si può mettere in funzione ogni tipo di apparecchio elettronico – p. es. lampade tascabili, sveglie o telecomandi, come quelli che tutti noi abbiamo a casa.

«Pila» è da un lato un termine generico per un accumulatore di energia in sé e per sé, e dall'altro lato è, in senso più stretto, la definizione di una cosiddetta cella primaria – vale a dire una convenzionale pila.

Le pile ricaricabili vengono invece chiamate anche celle secondarie o, solitamente, accumulatori. Sia le pile sia gli accumulatori possono essere assemblati in modi molto diversi. I tipi di pile vengono definiti in base ai materiali utilizzati – si parla della loro «chimica cellulare». Tra i tipi maggiormente utilizzati e più noti si possono annoverare le pile alcaline-manganese, le pile al nichel-cadmio, le pile al nichel-metallo idruro, le pile al litio e gli accumulatori agli ioni di litio.

Le classiche

Con circa 2500 t di esemplari venduti all'anno, le pile **alcalino-manganese**, comunemente dette anche alcaline, continuano a costituire in Svizzera la parte preponderante per gli usi domestici. Queste pile non ricaricabili sono costituite da un involucro di ferro e da una parte interna di zinco e manganese. Sono

utilizzate in particolare per apparecchi quali lampade tascabili, giocattoli e gamecontroller.

Le piccolissime

Per gli impieghi che richiedono molta potenza, vengono impiegate **le pile al litio**. Queste pile contengono litio metallico e, contrariamente agli accumulatori agli ioni di litio, non sono ricaricabili. Per lo più sono usate in forma di minipile, p. es. per la bilancia da cucina, l'orologio o l'apparecchio acustico. In forma di pila non ricaricabile trovano impiego anche in apparecchiature elettroniche con elevato fabbisogno di energia.

Le «pile» ricaricabili

Per chi cerca un'alternativa ricaricabile alle pile alcaline tradizionali, oggi ricorre, nella maggior parte dei casi, agli **accumulatori al nichel-metallo idruro**. All'esterno sembrano normali pile AA o AAA e sono ricaricabili con un caricabatteria universale. Contrariamente al loro predecessore, **l'accumulatore al nichel-cadmio**, non contengono metalli pesanti tossici.

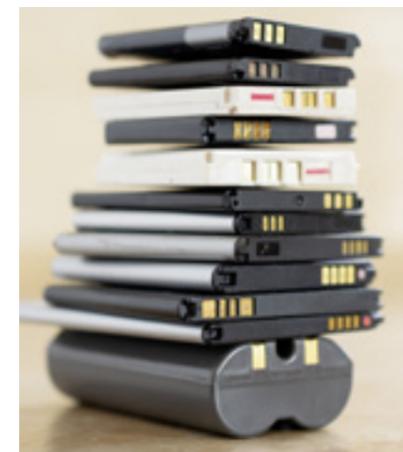
I più potenti

Da anni le percentuali di crescita più elevate sono quelle degli **accumulatori agli ioni di litio** – senza di loro non

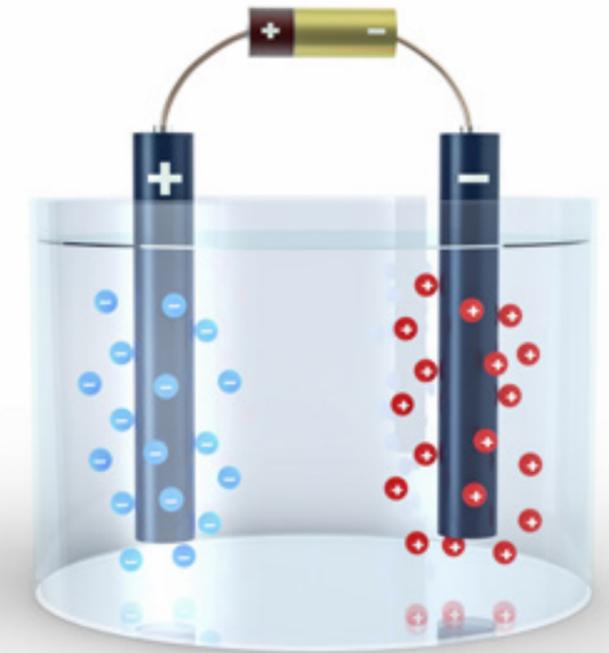


Accumulatori al nichel-metallo idruro. (Foto: kenneth-cheung/iStockphoto)

sarebbe neppure pensabile un successo della mobilità elettrica e degli apparecchi elettrici portatili. Grazie alla loro elevata densità di energia e ai molti cicli di ricarica sono ideali per diversi campi d'impiego: dai telefoni cellulari ai laptop e tablet, dai power-tool fino alle biciclette e auto elettriche. Vengono inoltre impiegati sempre più frequentemente come accumulatori stazionari – p. es. per accumulare temporaneamente l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici. Per gli apparecchi portatili, come telefoni cellulari o nel settore dell'aeromodellistica, viene maggiormente impiegato il sottogruppo dei cosiddetti accumulatori ai polimeri di litio (LiPos). Si differenziano dagli altri accumulatori agli ioni di litio per la loro forma piatta. Non sono inoltre obbligatoriamente imballati in un involucro rigido. Nessun altro tipo di pila è così versatile come l'accumulatore agli ioni di litio: esistono dozzine di materiali per elettrodi con diverse caratteristiche. E la composizione ideale di un accumulatore tiene occupati rinomati istituti di ricerca sparsi in tutto il mondo. L'obiettivo è da un lato quello di aumentare ulteriormente la densità di energia e sostituire così i materiali rari con sostanze abbondantemente disponibili. Dall'altra parte si vuole aumentare la sicurezza sviluppando nuovi elettroliti non infiammabili.



Accumulatori agli ioni di litio. (Foto: AdobeStock)



(Foto: AdobeStock)

La costruzione di una pila – sull'esempio di una cella primaria alcalino-manganese

Una pila è costituita da una o più celle galvaniche che accumulano l'energia chimica e cedono l'energia elettrica. Viene avvolta e resa stagna da un involucro metallico, che rappresenta il polo positivo. Il manganese sul bordo della pila funge da elettrodo positivo, detto anche catodo. L'elettrodo negativo di zinco viene denominato anche anodo ed è separato dal catodo da un materiale simile alla carta. Il tutto è impregnato con un elettrolita, l'idrossido di potassio. Nel centro della pila è situata una barretta metallica che stabilisce il contatto con un dischetto di metallo posto sulla base inferiore. Questo forma il polo negativo e chiude la batteria in basso. È separato da un isolatore dall'anodo e dal catodo.

Addio effetto memoria

In passato, a causa dell'effetto memoria si veniva avvertiti di non ricaricare troppo spesso gli accumulatori: cariche troppo frequenti effettuate mentre gli accumulatori dispongono ancora di un po' di carica, determinano una perdita della capacità energetica perché l'accumulatore memorizza il fatto che non è stato utilizzato alla propria massima capacità. Con il passare del tempo la capacità dell'accumulatore diminuisce e alle successive cariche invece di disporre della quantità originaria di energia ricarica solo la quantità di cui ha avuto bisogno nei precedenti cicli di scarica. Il risultato: l'accumulatore deve essere ricaricato sempre più spesso e nel peggiore dei casi diventa pressoché inutilizzabile molto prima di quanto previsto. L'effetto memoria si verifica soprattutto negli accumulatori al nichel-cadmio, che spesso venivano integrati stabilmente in attrezzi senza fili. Un effetto simile, in dimensioni un po' più ridotte, è constatabile anche negli accumulatori al nichel-metallo idruro. Gli accumulatori agli ioni di litio, per contro, hanno la durata di vita più lunga, se si mantiene il livello di carica sempre tra il 20 e l'80 per cento.

Chi frena, vince

Gli accumulatori agli ioni di litio cambiano il mondo – anche lo sport automobilistico. Le auto da corsa elettriche mettono i piloti davanti a nuove sfide e gli eventi, organizzati prevalentemente nei centri cittadini, attirano un ampio pubblico.



Le corse sulle piste dell'aeroporto Tempelhof di Berlino, messo definitivamente fuori servizio, sono sin dalla prima stagione inserite nel programma delle corse. È uno dei pochi percorsi che si svolge al di fuori di un centro città. (Foto: Porsche)

Nel 2014 tutto era pronto: 20 auto da corsa prendono parte a una gara a Pechino senza il rombo dei motori e il puzzo di benzina nell'aria: l'evento, del tutto particolare, suscita molta attenzione. Era nata la formula E, la prima serie di corse per veicoli completamente elettrici. Con questa nuova serie, la Federazione Internazionale dell'Automobile FIA ha voluto dimostrare tutto quanto è possibile fare con i veicoli elettrici. Le corse nei centri cittadini consentono di attirare non solo gli inveterati appassionati delle corse automobilistiche, ma anche di pubblicizzare la mobilità elettrica direttamente là dove deve essere anche impiegata: nelle città. Da Berna a Buenos Aires – le corse sono ben frequentate e attirano un pubblico prevalentemente giovane e urbano. Gli organizzatori sono orgogliosi di poter gestire la prima disciplina sportiva certificata «impronta ecologica zero emissioni nette». Tra l'altro i veicoli da corsa vengono caricati mediante generatori propri del team, che utilizzano la glicerina come carburante. Così la guida CO₂ neutrale non dipende dall'energia verde localmente disponibile.

Pari opportunità mediante una regolamentazione

Inizialmente tutti i team si presentavano con un identico modello di veicolo. Il motivo è evidente: non esistevano ancora veicoli comparabili. La propulsione di un'auto da corsa elettrica doveva essere concepita in modo completamente nuovo. Ancora oggi molti componenti

del veicolo sono imposti: p. es. il telaio del veicolo, ed è ammessa solo un'unica miscela e un'unica grandezza degli pneumatici. I costruttori hanno campo libero per il gruppo motopropulsore (di cui fanno parte il motore, la trasmissione e l'invertitore), la sospensione posteriore e il software del veicolo. Dieci degli undici team hanno nel frattempo costruito da sé il gruppo motopropulsore. L'accumulatore, per contro, è installato in modo tale da renderlo praticamente inaccessibile ai team. Una severa regolamentazione in una disciplina sportiva ancora molto giovane è da un lato necessaria e, dall'altro lato, gli organizzatori si aspettano da questa anche maggiori pari opportunità.

L'accelerazione è considerevole

La velocità in formula E non è (ancora) comparabile con quella della formula 1: momentaneamente la velocità massima si aggira intorno ai 240 km/h, nella prossima stagione si prevede che possa già raggiungere i 320 km/h, mentre in formula 1 è possibile toccare i 380 km/h. Spettacolare, però, è in particolare l'accelerazione. A differenza delle auto con motore a combustione, le auto elettriche possono disporre della massima coppia direttamente da fermo. Possono così accelerare molto rapidamente già a bassa velocità. L'attuale generazione dei bolidi di formula E passa da 0 a 100 km in 2,8 secondi. I 385 kg di peso dell'accumulatore comportano vantaggi e svantaggi ai fini degli scopi della corsa: da un lato il suo peso comporta un mag-

gior consumo, ma nello stesso tempo esercita un'azione stabilizzante durante la guida.

Sistema di raffreddamento brevettato per gli accumulatori

Ma è allora adatto per le gare automobilistiche un accumulatore agli ioni di litio che, come è noto, non deve essere esposto a un calore eccessivo? Inizialmente sono effettivamente emersi alcuni problemi con il surriscaldamento. È stato perciò sviluppato uno speciale metodo di raffreddamento: un liquido elettricamente non conduttore circola in tubi posizionati attorno all'accumulatore. Una pompa fa circolare il liquido in un radiatore di raffreddamento, dove il mezzo refrigerante viene raffreddato dalla corrente d'aria. Questo metodo brevettato si è rivelato efficace: da allora non si sono più verificati contrattamenti causati dagli accumulatori surriscaldati. Vengono tuttavia adottati altri meccanismi di sicurezza: se l'accumulatore si surriscalda troppo, viene ridotta automaticamente la potenza del veicolo e in caso di assoluta necessità è disponibile un estintore montato nel veicolo. L'obiettivo è quello di mantenere le celle sempre sotto i 57 °C – e questo in caso di corse in Malaysia, con temperature di oltre 40 °C all'ombra, non è naturalmente sempre possibile. In generale l'accumulatore nei veicoli di formula E è già stato oggetto, fin dall'inizio della serie di competizioni, di una grande evoluzione. Nei primi anni, i corridori dovevano cambiare il veicolo dopo



20 minuti perché l'autonomia dell'accumulatore era esaurita. Nel frattempo un accumulatore da 52 kWh permette di concludere la corsa senza stop ai box. È senza dubbio qui dove risalta la grande arte della formula E: impiegare correttamente l'energia disponibile.

Riutilizzo di energia grazie alle operazioni di recupero

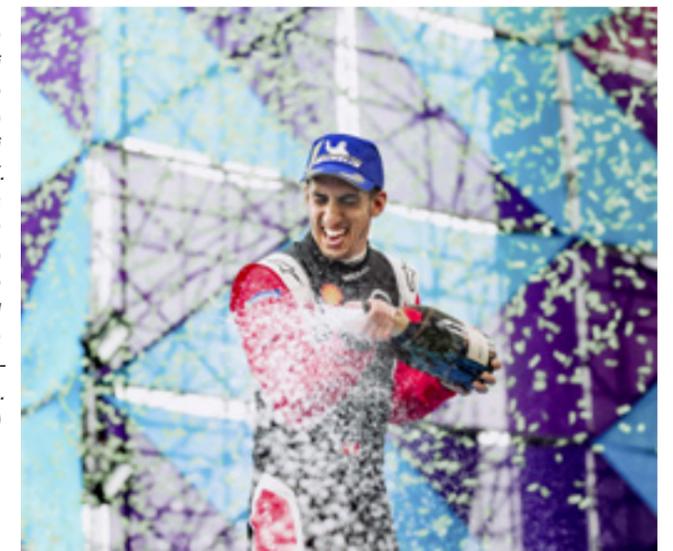
Chi vuole vincere con un veicolo elettrico, deve certamente anche guidare quanto più velocemente possibile, ma non così veloce da scaricare l'accumulatore, non riuscendo più così a disporre, nei 45 minuti della corsa, di sufficiente energia per guidare per tutto il tempo a pieno regime. La gestione dell'energia è la sfida strategica nella formula E. Di questo si occupa un'intera squadra di ingegneri a supporto dei corridori. Un ruolo importante lo svolge il recupero di energia e il suo riutilizzo nei casi di caduta di potenza o mediante frenate opportunamente controllate. In questo contesto il gruppo motopropulsore lavora in direzione opposta. La quantità di energia recuperata può essere controllata dal pilota mediante la pressione sul freno, agendo sul freno prima di una curva. A tale scopo sul volante è disponibile un commutatore con cui è possibile selezionare fino a dieci diverse fasi di recupero. Se il pilota attiva questa levetta del cambio sul volante, il motore esercita sulle ruote posteriori un'azione frenante più o meno accentuata. L'energia così generata fluisce nell'accumulatore d'energia e potrà essere utilizzata in un secondo tempo. Mediante il recupero un pilota è in grado di prolungare, durante una corsa, l'autonomia della sua pila anche del 20 per cento.

L'imprevedibilità crea tensione

I piloti riferiscono che la formula E è qualcosa di completamente nuovo anche per i piloti più esperti di altre serie. L'impre-

vedibilità» sembra sia l'espressione più adeguata a descrivere una gara. Dapprima i team concepiscono una strategia, che devono però continuamente adeguare. Durante la gara non vedono solo il livello d'energia del proprio veicolo, ma anche quello degli avversari. Con l'aiuto di un software di simulazione decidono se accelerare o frenare e lo comunicano al pilota via radio. Ulteriore tensione la creano i Fanboost e l'Attack Mode: entrambi sono ulteriori spinte per il pilota a migliorare le prestazioni, che possono essere impiegate strategicamente per vincere un duello a due. Mentre tutti i piloti possono utilizzare l'Attack Mode, il Fanboost è uno speciale goody. I fan possono, con un voto online, votare i cinque piloti che potranno beneficiarne. Una grande sfida per i piloti è inoltre costituita dal terreno: le gare di formula E non si svolgono, come quelle di formula 1, su tracciati ben curati ma, per lo più, direttamente nei centri città. L'asfalto non è in condizioni ottimali e il tracciato è limitato da condizioni di fatto – non è così facile inserire nel tracciato vie di fuga per la sicurezza di piloti e spettatori. Si aggiunga poi il fatto che durante la gara si può utilizzare un unico treno di gomme.

Il vodese Sébastien Buemi è uno dei due svizzeri che hanno successo nelle gare di formula E. Il 33enne pilota della Nissan ha conquistato nella stagione 2015/2016 il 1° posto nella valutazione complessiva. (Foto: Nissan)



Gare di formula E si tengono già in cinque continenti. Nel 2018 il programma prevedeva una gara a Zurigo e nel 2019 una a Berna. Per poterle effettuare il Consiglio federale ha rilasciato una speciale autorizzazione, perché in Svizzera le gare su circuiti pubblici sono in realtà proibite. (Foto: Nissan)

Buone prospettive per il futuro

È presumibile che lo sviluppo dei veicoli continuerà in futuro su livelli estremamente elevati. Per ora solo le gomme sono state già ottimizzate: confrontate a quelle utilizzate nella prima stagione sono ora più leggere del 20 per cento, con una relativa riduzione del peso del veicolo di 9 kg. Nel frattempo molti grandi fabbricanti di auto sono entrati a far parte del circolo della formula E. E anche l'elenco dei piloti si allunga sempre più: tra questi anche noti piloti della formula 1 alla ricerca di nuove sfide professionali. Non ci si deve però aspettare che la formula E possa raggiungere, in tempi prevedibili, il livello della formula 1. Per i fabbricanti, però, le gare costituiscono una piattaforma ottimale per mostrare le loro innovazioni e testarle in condizioni estreme. I componenti che si dimostrano particolarmente validi in quest'ambito, vengono impiegati anche nelle auto di serie. Lo sport delle corse con auto elettriche amplia continuamente il numero delle nuove categorie: l'ETCR, p. es., è un campionato di auto da turismo, l'Extreme E è una serie di corse per SUV completamente elettrici, che gareggiano fuoristrada, e nella nuova serie Eco Grand Prix si tratta di percorrere entro un determinato tempo una distanza quanto più lunga possibile.

Appassionanti impressioni e networking al Battery Forum

INOBAT il 10 giugno ha invitato al quarto Battery Forum nella Umwelt Arena di Spreitenbach. Il tema delle pile agli ioni di litio per la mobilità elettrica è stato il punto chiave delle interessanti conferenze specialistiche.

Con le parole «Siamo particolarmente lieti di potervi salutare qui ancora una volta», Karin Jordi, direttrice INOBAT, ha aperto ufficialmente il Battery Forum. Dopo l'evento settoriale del 2021 senza la presenza del pubblico, è stato qualcosa di veramente speciale poter radunare tutti gli interessati in un unico spazio invece che davanti agli schermi dei computer. Circa 70 persone si sono incontrate a Spreitenbach.

Cifre e attività

Introducendo le relazioni, Karin Jordi ha presentato un breve quadro d'insieme delle cifre di vendita e di ritorno di pile e accumulatori in Svizzera nel 2020. Con una quota di ritorno dell'82,3 per cento, il dato per le pile portatili e industriali, senza l'aliquota delle pile al litio, è stato come sempre elevato. Per gli accumulatori agli ioni di litio, invece, la differenza tra il venduto e il ritorno è ulteriormente aumentata. Jordi fa notare che questo è un fenomeno ben noto: poiché la durata di vita degli accumulatori agli ioni di litio è di sette-dieci anni circa, questi compaiono nella statistica dei ritorni solo con un corrispondente ritardo. Poiché i dati di vendita sono in costante aumento, si ha l'impressione che gli accumulatori ritornino, una volta esaurito il loro ciclo di vita, solo in minima misura (quota di ritorno: 18,6 per cento). È quindi prevedibile che questa evoluzione permarrà ancora per alcuni anni. Jordi ha inoltre presentato l'offerta informativa da parte di INOBAT su come gestire gli accumulatori agli ioni di litio e i fusti per la raccolta messi a disposizione. Ha poi dato alcune informazioni sulle attività nell'ambito della comunicazione di INOBAT.

Modello di ciclo operativo per la mobilità elettrica

Il Prof. Dr. Andrea Vezzini, direttore del Centro Stoccaggio di energia presso la BFH (Scuola universitaria professionale di Berna) e presidente della comunità scientifica per la ricerca iBAT, ha presentato nella sua relazione un quadro d'insieme sullo stato dell'evoluzione dei veicoli elettrici. Ha sottolineato che:

«È molto probabile che gli accumulatori per veicoli sopravvivano e che vengano utilizzati per un milione di chilometri o più.» Vezzini ha poi mostrato quanto sia importante e urgente sviluppare un modello di ciclo operativo per le pile fuori uso dei veicoli elettrici. Gli specialisti danno per scontato che nel 2035 ve ne saranno in circolazione circa 250.000 pezzi, corrispondenti a circa 125.000 t. Nell'ambito del programma di ricerca CircuBAT, undici gruppi di ricerca di sette rinomate istituzioni (come BFH, EMPA o CSEM) e 24 partner industriali a diversi livelli sono alla ricerca di soluzioni per mantenere gli accumulatori agli ioni di litio derivanti dalla mobilità elettrica in un ciclo operativo. In questo contesto figurano tematiche quali il design delle pile, l'ottimizzazione del primo impiego, l'utilizzazione second life, il recupero delle materie prime e lo sviluppo di modelli aziendali sostenibili. Il programma si sviluppa dal 2022 al 2025



Prof. Dr. Andrea Vezzini. (Foto: Kurt Meier)



Andrea Vezzini ha presentato il programma di ricerca CircuBAT. (Foto: Kurt Meier)

e sarà sostenuto da Innosuisse ma anche, per metà, dall'industria.

I camion elettrici sono in netta crescita

Thomas Prohaska, product manager presso Designwerk, ha approfondito nella sua relazione il tema delle batterie di trazione per camion elettrici. Si è detto convinto che «i camion elettrici non sono un'alternativa – sono una soluzione». L'impresa di Winterthur credeva già nella trazione elettrica per il traffico pesante quando quasi nessuno lo riteneva possibile. Dal 2015 produce batterie compatte e modulari per camion di diversi fabbricanti. Nel 2016 è stato messo in funzione il suo primo camion elettrico utilizzato per la raccolta dei rifiuti. Prohaska intravede un grande potenziale per camion e autobus con trazione elettrica: «Durante l'intero ciclo del prodotto il livello di emissioni di CO₂ è del 70 per cento in meno rispetto a quello dei motori a combustione.» Al loro primo impiego, le batterie di Designwerk restano in funzione fino a una capacità residua di circa l'80 per cento. Poi sono idonee, p. es., come accumulatori di corrente stazionari. Anche per questo Designwerk ha sviluppato soluzioni innovative come il DC-Ladecontainer (container di ricarica DC) «Megawatt



Thomas Prohaska. (Foto: Kurt Meier)

Charger» per impieghi mobili con un'impressionante potenza di 2,4 MW. Questo permette di ricaricare in meno di un'ora i camion elettrici.

Tavola rotonda e discorso di chiusura

In seguito Andrea Vezzini, Thomas Prohaska e Karin Jordi hanno risposto alle domande poste dal pubblico presente. Alla domanda se la mobilità elettrica si sarebbe affermata anche nel trasporto

pubblico, Prohaska si è detto molto ottimista in merito, particolarmente per l'utilizzo nei centri urbani. Affinché questa evoluzione possa procedere velocemente, necessiterebbe della pressione delle strutture politiche, ma in un'ottica futura non s'intravede alcuna grande necessità di misure di sostegno, dato che i vantaggi della tecnologia aiuteranno a consolidare il suo successo.

Un grande interesse l'ha suscitato la domanda se in caso di un utilizzo di second o third life verrebbe applicata un'altra volta la tassa di smaltimento anticipata e chi se l'accollerebbe. Jordi ha detto che la tassa su ogni pila viene riscossa una sola volta, dato che i costi per il riciclaggio si presentano una sola volta. Nel discorso di chiusura, l'ospite ha ringraziato tutti i partecipanti e i presenti dando loro appuntamento al prossimo Battery Forum che – a seconda della situazione sanitaria – si terrà nell'estate o nell'autunno del 2023 a Olten. Chi avesse desiderato visitare l'Umwelt Arena, avrebbe potuto farlo dopo aver gustato un lunch in piedi e concluso i rapporti sociali.



Karin Jordi, il moderatore Joerg Kressig, Andrea Vezzini e Thomas Prohaska alla tavola rotonda. (Foto: Kurt Meier)



(Foto: Kurt Meier)

L'INOBAT nella Umwelt Arena

Nell'esposizione permanente «Recycling City» della Umwelt Arena, INOBAT è presente con uno stand informativo. In buona compagnia tra vetro usato, PET e prodotti tessili, Battery-Man richiama l'attenzione sull'importanza del riciclaggio delle pile. Un cartellone riassume i fatti più interessanti e tutte le informazioni importanti riguardanti il riciclaggio. Su uno schermo viene spiegato in modo dettagliato alle visitatrici e ai visitatori della Umwelt Arena il ciclo operativo della TSA. Un velocissimo videogioco, durante il quale diversi materiali riciclabili devono essere spostati il più velocemente possibile nell'appropriato contenitore di raccolta, chiude l'evento.



(Foto: Sara Blaser)

Il riciclaggio delle pile – una faccenda bollente

Cosa succede con le mie pile usate? Una visita alla BATREC Industrie AG nell'Oberland bernese ci permette di farci un'idea su come le pile vengono riciclate.



«Perforare» con una lancia a ossigeno la massa contenente ferromanganese, ottenuta dopo la fusione delle pile usate, è un lavoro che rompe la schiena. (Foto: David Schweizer)

Sprizzano migliaia di scintille, una massa incandescente color arancio esce dal forno di fusione alto qualche metro: il tutto produce effetti veramente spettacolari. Due operai, con speciali tute di protezione anticalore color argento, restano vicini alla massa che esce a una temperatura di circa 1500 °C per assicurarsi che la massa scorra regolarmente. Non c'è dubbio, chi lavora alla BATREC Industrie AG a Wimmis nel Cantone di Berna non deve aver timore delle temperature tropicali e del duro lavoro che svolge.

Stazione terminale Oberland bernese

Purtroppo in Svizzera un certo numero di pile finisce ancora tra i rifiuti. Se una pila viene consegnata al negozio o ai centri

di raccolta, arriva poi alla BATREC. Qui viene riciclata oppure preparata per raggiungere un'altra destinazione, poiché non tutti i tipi di pile possono essere trattati a Wimmis. Una o due volte ogni giorno le pile usate arrivano a Wimmis – p. es. nei fusti per la raccolta di INOBAT. In una prima fase vengono eliminati i materiali estranei come le sigarette elettroniche, i rifiuti ma anche gli accumulatori agli ioni di litio. Le pile passano poi all'impianto di selezione e smistamento, dove vengono separate per grandezza. Le pile di grandi dimensioni, come le pile monoblocco per i recinti elettrici, rimangono per il momento in sospeso, fino a quando restano solo le piccole minipile e le pile portatili. Alla fine i collaboratori selezionano manualmente su un nastro trasportatore p. es. le

pile ricaricabili o le pile al nichel-cadmio. «Si trova di tutto tra le pile – soldi, mollette per i capelli o pupazzetti giocattolo», dice il responsabile dell'impianto, Philipp Rådecker.

Dall'impianto di selezione il materiale scelto viene sottoposto a un processo di pirolisi per sei-sette ore in un forno a tino a 700 °C. Lì i materiali sintetici bruciano e l'elettrolita evapora: alla fine restano solo i componenti metallici, quali il contenitore metallico ma anche ossidi come l'ossido di manganese e l'ossido di zinco. Durante questo processo vengono vaporizzate anche eventuali tracce di mercurio – anche se la probabilità è molto bassa essendo il mercurio proibito da anni per la produzione di pile alcaline. Il vapore formatosi in questo processo vie-

ne condensato, trattato separatamente, reso innocuo e messo in discarica.

Il forno non sta mai fermo

Dopo la pirolisi le pile alcaline vengono messe in un forno di fusione – un forno elettrico ad arco – e fuse a 1500 °C. Le pile contenute in sei grandi silos vengono combinate in un mix il più equilibrato possibile e viene dosato il carbone necessario. Il forno è in funzione 24 ore su 24, 7 giorni su 7, perché ci vorrebbero fino a due giorni per spegnerlo e interrompere le operazioni.

Nella parte inferiore del forno si deposita una pesante miscela di ferro e manganese, il cosiddetto ferromanganese. Il forno di fusione si riempie lentamente, sulla superficie galleggiano i componenti leggeri



Mollette per i capelli e monete – il personale trova di tutto selezionando le pile. (Foto: Sara Blaser)

contenenti ossidi, che costituiscono le cosiddette scorie. La parte inferiore, la massa metallica fusa, cioè il ferromanganese, viene «perforata» dal personale, che indossa le pesanti tute di protezione anticalore color argento, con una lancia a ossigeno. Il materiale fuoriesce dal forno e riempie gli spazi vuoti, le cosiddette conchiglie, inseriti nel nastro trasportatore. Con il raffreddamento delle conchiglie con acqua, la massa si restringe e fuoriesce per caduta dalla forma finendo in una vasca. Il ferromanganese verrà usato più tardi come additivo per l'industria siderurgica o per le fonderie. Le pile contengono tra l'altro anche zinco, più precisamente ossido di zinco. La preziosa materia prima evapora, viene condensata, poi prelevata con l'aiuto di un grosso mestolo e infine colata in forme di piastre. Nel materiale residuo, le scorie o gli scarti, vi è ancora molto zinco. Le scorie vengono raccolte in speciali cilindri e fuse nuovamente per recuperare una seconda volta lo zinco.

Non tutto viene trattato

Ogni anno alla BATREC vengono consegnate circa 3000 t di pile e accumulatori. L'azienda ne ricicla nel proprio forno circa 2500 t, prevalentemente le cosiddette pile alcaline, costituite da zinco e ossido di manganese. Le pile che non contengono solo questi composti chimici

vengono perciò trasferite ad altre imprese per essere trattate.

Anche gli accumulatori agli ioni di litio, sempre più utilizzati, che vengono recuperati da trapanatrici, e-bike o altri apparecchi e che attualmente non vengono ancora riciclati presso la BATREC, subiscono però un processo di frantumazione meccanica. Si origina così un materiale ridotto in piccoli frammenti che tra l'altro contiene la preziosa cosiddetta «massa nera» con i componenti cobalto, nichel e naturalmente litio. Questo materiale ridotto in piccoli frammenti viene inviato in parte alla fabbrica consorella della BATREC in Francia, dove si procede al vero e proprio recupero mediante separazione meccanica, con la quale si recupera fino al 98 per cento del cobalto e del nichel come frazione separata della massa nera. Poiché la BATREC sta pianificando di trattare lei stessa in futuro gli accumulatori agli ioni di litio, sta già oggi stoccando una parte del materiale frantumato. «La concorrenza, tuttavia, non dorme: in tutto il mondo stanno sorgendo enormi impianti per questi tipi di trattamenti», dice Rådecker guardando in faccia alla realtà.



Severe direttive per aria e acqua

Quanto fatto con la fusione delle pile è però largamente insufficiente. Il trattamento delle pile non solo richiede un'ingente quantità di energia, ma sprigiona anche gas problematici e acque reflue che devono essere a loro volta trattate. Il trattamento dei gas e delle acque di scarico è altrettanto oneroso quanto la fusione termica e deve essere sorvegliato in modo rigoroso. Le sostanze nocive e i metalli pesanti derivanti dai gas di scarico vanno eliminati mediante appositi lavaggi. «Il monossido di carbonio lo utilizziamo come gas combustibile e ci adoperiamo per mantenere il livello di conversione quanto più elevato possibile», così commenta Rådecker, che detiene un titolo di dottore in metallurgia.

Nell'operazione di lavaggio del gas di scarico si forma acqua di scarico acida, che deve a sua volta essere trattata. Aumentando il valore di pH, i metalli pesanti precipitano, come p. es. lo zinco sotto forma di idrossido di zinco. Nella successiva depurazione vengono distrutte le sostanze organiche e un'ultima precipitazione di metalli pesanti rimuove i residui di mercurio disciolto. Anche il mercurio viene stabilizzato in uno specifico impianto presso la BATREC e preparato per essere deposto in una discarica, uscendo così definitivamente dal mercato. Dopo che l'acqua di scarico è passata attraverso molti altri filtri, finisce finalmente nella canalizzazione. Ogni giorno viene controllato ogni serbatoio e il materiale

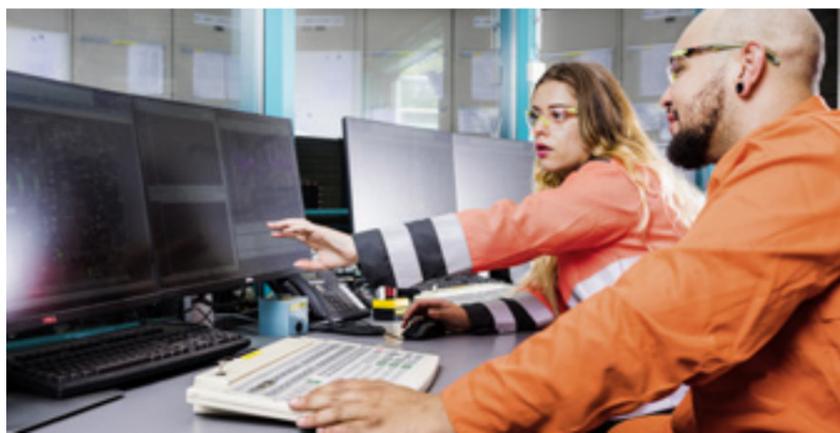
contenuto viene analizzato nel laboratorio di proprietà dell'azienda.

Al passo della tecnologia

Il processo di trattamento delle pile ha avuto origine in Sudafrica. Quando venne fondata nel 1992, la BATREC adottò questo procedimento per il suo primo impianto. Da allora l'impianto è stato costantemente sviluppato. «Apparentemente all'inizio si pensava di gestire l'impianto con i guanti bianchi», sorride sotto i baffi Rådecker. Non fu certo questo il caso, ma il piacere per la sua attività non è però mai venuto meno. A Rådecker piace il cambiamento: «Lo sviluppo progredisce costantemente e noi dobbiamo reagire ai cambiamenti. La composizione delle pile cambia nel tempo e noi siamo costantemente sollecitati ad adeguare i nostri processi, per essere migliori anche solo di un pizzico.» L'obiettivo è quello di inserire tutti i materiali impiegati in un ciclo operativo chiuso, in modo che non sia più necessaria alcuna discarica.

Ciò che rimane della pila: il ferromanganese fuso riempie le cavità, le cosiddette conchiglie, inserite nel nastro trasportatore, viene raffreddato con acqua e servirà in un secondo tempo come additivo per l'industria siderurgica o per le fonderie. (Foto: BATREC)

Nella sala operativa della BATREC confluiscono i fili di tutte le operazioni: qui in ogni momento si possono richiamare tutte le informazioni importanti e guidare le attività aziendali. (Foto: David Schweizer)



Un prezioso ciclo operativo

Le pile e gli accumulatori usati non vanno mai gettati tra i rifiuti domestici ma riportati ai punti vendita o ai centri di raccolta. Grazie alla tassa di smaltimento anticipata (TSA), da lì vanno direttamente al riciclaggio professionale.

Ogni bambino in Svizzera conosce Battery-Man. Il suo abbigliamento verde-giallo è spiritoso, anche se il suo messaggio è serio: riportate le vostre pile! Perché le pile sono rifiuti speciali e alcuni dei loro componenti inquinano l'ambiente se non vengono smaltiti correttamente. Le pile e gli accumulatori usati devono perciò – conformemente a quanto previsto dall'Allegato 2.15 dell'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici – essere consegnati ai punti vendita o ai centri di raccolta.

Raccogliere, smaltire, informare

Dal 2001, nel prezzo di vendita delle pile e degli accumulatori è inclusa una tassa di smaltimento anticipata (TSA), con la quale vengono finanziati la raccolta, il trasporto e il riciclaggio. Le pile e gli accumulatori possono essere consegnati gratuitamente ai centri di raccolta o a ogni punto vendita. INOBAT mette a disposizione i contenitori necessari e il materiale informativo.

Ogni anno in Svizzera vengono vendute circa 6340 t di pile. Una gran parte è costituita dalle pile alcalino-manganese, che oggi non contengono quasi più metalli pesanti nocivi. Sono in forte crescita gli accumulatori agli ioni di litio che, grazie alla loro elevata densità di energia, sono ideali per gli apparecchi portatili con un elevato consumo di corrente.

Trasportati gratuitamente e trattati correttamente

Come arrivano pile e accumulatori ai centri di rigenerazione? Se i contenitori di raccolta conformi all'ADR sono colmi, basta una telefonata e uno dei trasportatori autorizzati viene a ritirarli gratuitamente. Gli accumulatori agli ioni di litio

sono considerati merce pericolosa e per il trasporto necessitano, come tutte le pile, di documenti di accompagnamento per il trasporto. Se questo compito viene svolto dai trasportatori, essi possono richiedere un piccolo compenso.

Le pile e gli accumulatori usati hanno un elevato contenuto di materiali riutilizzabili. Il trattamento di rigenerazione fatto a regola d'arte impedisce che i metalli pesanti tossici, come il cadmio o il piombo, finiscano nell'ambiente. In Svizzera le pile vengono riciclate dalla BATREC Industrie AG.

Possono così essere recuperati lo zinco e una massa fusa di ferro e manganese, il cosiddetto ferromanganese. Gli accumulatori agli ioni di litio vengono scaricati in un bagno di acqua salata, dove resteranno per più settimane. Successivamente vengono sottoposti, sempre immersi nell'acqua, a un processo di frantumazione. Il recupero di grafite, cobalto, nichel, manganese e litio viene effettuato da una fabbrica consorella della BATREC Industrie AG in Francia.



Il ciclo operativo del riciclaggio: in Svizzera vengono usate annualmente 182 milioni di pile – sfuse o integrate in apparecchi. Grazie all'impegno di INOBAT, nel 2020 oltre l'82 per cento delle pile (esclusi gli accumulatori agli ioni di litio) sono ritornate nel ciclo operativo.

La TSA in breve

INOBAT riscuote la TSA su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). Oltre a finanziare la raccolta, il trasporto e il riciclaggio, si fa carico della comunicazione con la popolazione e il commercio. La TSA assicura il riciclaggio ecologico delle pile e contribuisce all'aumento della quantità di pile raccolte. Ogni pila che viene immessa sul mercato svizzero deve essere notificata a INOBAT.

Utilizzabile almeno fino a...?

Le pile talvolta si esauriscono – ma scadono anche? Su ogni confezione è stampata una data di scadenza. Cosa significa e cosa succede nella pila quando viene raggiunta questa data?

Sulla pila, acquistata all'inizio del 2022, c'è stampata in piccolo una data: «Giugno 2027». Significa che la mia pila alcalina AA può restare cinque anni nell'«incasinatissimo cassetto» e attendere lì di essere utilizzata. Quanto durano gli altri tipi di pile? Le pile ricaricabili hanno anch'esse una data stampata? Su una di queste pile al nichel-metallo idruro acquistata nell'autunno del 2021 non trovo niente. Perché qui l'età della pila gioca un ruolo minore rispetto al numero di cicli di ricarica. Una pila dovrebbe sopportare da 500 a 1000 operazioni di ricarica – il che corrisponde a dieci o più anni con una ricarica settimanale. La durata si basa su uno stoccaggio a temperatura ambiente: chi conserva le sue pile in un'officina non riscaldata deve prendere in considerazione una durata di vita minore, anche se la pila non viene usata. Gli accumulatori agli ioni di litio di elevata potenza, come p. es. quelli delle e-bike, assicurano, se gestiti in modo ottimale, una durata di vita

più lunga e il mantenimento di un'elevata efficienza. INOBAT ha allestito a questo proposito un foglio promemoria.

Così la pila invecchia

Quando la pila invecchia, i suoi componenti tendono lentamente a decomporsi causando così una diminuzione della potenza elettrica. In caso di grandi intensità di corrente si generano alte temperature che innescano sgradite reazioni chimiche. Durante queste fasi, i materiali degli elettrodi possono essere danneggiati in modo irreversibile, il che a sua volta accelera l'invecchiamento della pila. Negli accumulatori ricaricabili sono perlopiù le cariche e le scariche responsabili del processo di invecchiamento delle pile. La maggior parte dei tipi di pile non ricaricabili resistono da cinque a dieci anni prima che questo succeda. Fino alla data riportata sulla confezione, il produttore garantisce la qualità del suo prodotto. Chi perciò si è già chiesto all'acquisto di

una grossa confezione se ne vale la pena, di regola non ha ragione di preoccuparsi. Anche le minipile al litio durano molto a lungo – dieci, a volte persino vent'anni sono qui lo standard. La situazione è diversa con le pile alcaline da 9V, per la cui durata i produttori garantiscono spesso solo tre o, per prodotti di alta qualità, cinque anni.

Un'ulteriore causa di un invecchiamento precoce degli accumulatori è la scarica profonda, nella quale la tensione cade sotto un valore limite stabilito per il tipo di pila. L'umidità è il peggior nemico delle pile, che possono esaurirsi rapidamente. Le pile di diverse marche hanno composizioni chimiche e potenze che si differenziano in modo insignificante. La pila più debole determina sempre il flusso di corrente – idealmente bisognerebbe perciò utilizzare sempre insieme gli stessi prodotti.

Quanto a lungo posso conservare la mia pila e cosa succede al raggiungimento della data di scadenza? Tre, cinque o dieci anni: diversi tipi di pile invecchiano velocemente in modo diverso. Nelle pile ricaricabili, la data della durata è stampata sia sulla confezione sia sulla pila stessa.

(Foto: Rahel Meister)

