

Earth Overshoot Day Italia: per il 2025 le materie prime sono finite. Con “Amelie”, le batterie al litio alimentano un futuro più verde

In un mondo dove il consumo di risorse naturali cresce a un ritmo insostenibile, l'approvvigionamento di minerali e metalli critici si fa sempre più incerto: a confermarlo è il dato di Global Footprint Network secondo cui quest'anno l'Earth Overshoot Day in Italia è il 6 maggio, 13 giorni prima rispetto al 2024.

Una risposta a questo allarme arriva dall'attività di una squadra di 34 ricercatori impegnati nella creazione di una filiera industriale italiana specializzata nel riciclo delle batterie agli ioni di litio. L'ambizione del progetto “Amelie, all'interno di MICS – Made in Italy Circolare e Sostenibile, Partenariato Esteso finanziato dal MUR con fondi PNRR, è tendere a una fabbrica a zero scarti e circolare, in linea con gli obiettivi 2030 dell'Unione Europea.

Ricaricare la batteria dello smartphone a fine giornata: un gesto quotidiano, fatto senza pensarci, nasconde in sé il potenziale di contributo alla transizione energetica. **Le batterie agli ioni di litio**, infatti, contenute non soltanto nei device elettronici ma anche nelle automobili elettriche, rappresentano **vere e proprie miniere portatili**: al loro interno si trovano materie prime strategiche a rischio di esaurimento come litio, cobalto, nichel e manganese, per questo inclusi nella lista dei “Critical Raw Materials” redatta dall'Unione Europea per mappare la distribuzione delle risorse naturali sulla Terra e la loro reperibilità sul mercato globale.

Guardando al futuro, l'approvvigionamento di metalli grezzi necessari per la produzione di batterie al litio potrebbe essere incerto, con il rischio concreto di un deficit di materie prime. A conferma di questo allarme arriva la notizia diffusa dal Global Footprint Network secondo cui **nel 2025 in Italia l'Earth Overshoot Day è previsto per il 6 maggio**, con 13 giorni di anticipo rispetto al 2024. Questo dato, che misura simbolicamente l'impatto ambientale di ogni nazione, indica che al 126° giorno dell'anno il Bel Paese avrà già consumato tutte le risorse naturali che può rigenerare in dodici mesi, consumando così anche quelle da destinare alle generazioni a venire.

Se, da un lato, la disponibilità di metalli è limitata e concentrata in specifiche aree del pianeta, dall'altro la necessità di batterie e di sistemi di stoccaggio per l'energia sta aumentando esponenzialmente: secondo uno studio della Commissione Europea¹, **la domanda di litio**, elemento chiave nella composizione delle batterie nei veicoli e nei dispositivi elettrici, **entro il 2050 potrebbe crescere di 57 volte**.

Dato preoccupante, soprattutto se si considera che **l'attività di estrazione di questo**

¹<https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/Raw%20Materials%20Foresight%20Study%202023.pdf>



elemento ha un costo ambientale enorme poiché richiede processi di produzione altamente energivori con elevato consumo di acqua, generalmente in zone già soggette a stress idrico. La lavorazione del litio, inoltre, genera rifiuti che possono minacciare la biodiversità, mettendo a rischio la flora e la fauna in ecosistemi già fragili come altopiani andini, deserti e zone montuose.

Il riciclo, allora, rimane una strada percorribile e responsabile: garantire una seconda vita ai rifiuti riduce la dipendenza dalle risorse minerarie, limita le emissioni generate durante l'estrazione delle materie prime e promuove un'economia circolare. È in questa direzione che guarda il progetto **Amelie - “New approaches to recovery critical Metals from spent Lithium-ions batteries”**, di cui l'Università degli Studi di Brescia è capofila, nell'ambito di **MICS – Made in Italy Circolare e Sostenibile**, Partenariato Esteso finanziato dal MUR (Ministero dell'Università e della Ricerca) con fondi PNRR.

L'obiettivo è sviluppare tecnologie innovative finalizzate al recupero di metalli strategici dalle batterie agli ioni di litio a fine vita e utilizzare fonti sostenibili di carbonio per la produzione della grafite: questo approccio consente di trasformare un rifiuto complesso in una risorsa secondaria utile per l'industria manifatturiera, contribuendo concretamente alla creazione di una filiera circolare e sostenibile. Le batterie agli ioni di litio, infatti, possono giocare **un ruolo cruciale nella riduzione delle emissioni di carbonio** nel pianeta, permettendo un abbattimento **del 30% nei settori dei trasporti e dell'energia¹**.

“Il PNRR rappresenta un'opportunità preziosa che mi ha permesso di approfondire un tema cruciale per il nostro futuro: il recupero dei metalli strategici dalle batterie a fine vita. Lavorare su questa sfida significa dare un contributo concreto al passaggio verso un'industria più circolare, sostenibile e attenta all'innovazione tecnologica”, afferma la ricercatrice **Alessandra Zanoletti**.

Il team di 34 ricercatrici e ricercatori, guidati dalla Prof.ssa Elza Bontempi, concentra i propri sforzi sull'intera catena del valore legata al recupero delle batterie agli ioni di litio: dalla **selezione** dei materiali all'ottimizzazione dei processi di **produzione e smontaggio**, fino al **recupero di metalli strategici** mediante tecnologie innovative. Particolare **attenzione è rivolta alla sostenibilità delle tecnologie sviluppate** e alla realizzazione del **passaporto elettronico digitale delle batterie**, uno strumento chiave per garantire tracciabilità, trasparenza e valorizzazione lungo tutta la catena del valore.

Tra le tecnologie di recupero delle materie prime sviluppate in Amelie vi è una **soluzione avanzata, brevettata, che utilizza il forno a microonde per il trattamento della black mass**, una polvere derivante dal catodo e anodo della batteria, molto preziosa perché ricca di grafite e metalli strategici quali litio, nichel, cobalto e manganese. L'implementazione di un processo termico attiva le reazioni chimiche in tempi significativamente più rapidi rispetto ai metodi tradizionali, diminuendo il consumo di energia e senza l'utilizzo di reagenti commerciali.

Questa tecnologia è stata presentata anche al Padiglione Italia 2025 a Osaka, alla presenza del Viceministro Valentini, il 24 aprile 2025.

Il futuro del progetto

Fare ricerca sulle modalità di riciclo dei metalli alla base delle batterie al litio esauste e sul riutilizzo di materiali secondari rappresenta una sfida complessa ma necessaria. Il progetto “Amelie” si impegna al raggiungimento degli obiettivi 2030 proposti dall’Unione Europea sui rifiuti delle batterie, garantendo un recupero sostenibile di oltre il 90% di litio e cobalto.

Questo primo traguardo farà da volano per la creazione di un mercato nazionale per le batterie esauste - che oggi non vengono riciclate in Italia ma all'estero - e per lo sviluppo di un passaporto elettronico delle batterie, previsto entro 36 mesi.

Il progetto si inserisce nello spoke 5 “Fabbriche e processi a ciclo chiuso, sostenibili e inclusivi”, coordinato da Sergio Terzi, è iniziato nel marzo 2023 e si concluderà a dicembre 2025. Prevede la collaborazione di partner universitari come l’Università degli Studi di Brescia (Referenti: Elza Bontempi e Nicola Sacconi), l’Università degli Studi di Padova (Referenti: Fabrizio Dughiero e Mauro Carraro), il Politecnico di Milano (Referenti: Andrea Mele e Carlo Mapelli), il Politecnico di Torino (Referenti: Silvia Fiore, Luca Settineri, Ezio Spessa, Arianna Alfieri e Silvia Bodoardo), il Politecnico di Bari (Referente: Vito Modesto Manghisi) e un partner industriale come ITALTEL S.p.A. (Referente: Antonella Clavenna).

“Lo Spoke 5 nasce da una visione ambiziosa: progettare un nuovo concetto di fabbrica, una Fabbrica a ciclo chiuso che ancora non esiste. Una fabbrica energeticamente neutrale, senza scarti né inquinamento, capace di rigenerarsi e di inserirsi armonicamente nei territori, nei contesti urbani e persino spaziali. In questo contesto, l’Urban Mining diventa una strategia chiave: recuperare metalli e materiali critici da ciò che già abbiamo prodotto significa ridurre la pressione sulle risorse naturali e costruire una manifattura davvero circolare. Attraverso tecnologie rigenerative, nuovi archetipi progettuali e laboratori sperimentali, vogliamo trasformare questa visione in realtà concreta per le imprese italiane, portando il Made in Italy verso un nuovo paradigma industriale, innovativo, inclusivo e sostenibile”, dichiara il **Prof. Sergio Terzi, Politecnico di Milano, Coordinatore dello Spoke 5 – MICS.**

Gli obiettivi di MICS

L’obiettivo di **MICS Made in Italy Circolare e Sostenibile** è quello di promuovere la sostenibilità nei settori chiave del Made in Italy, con particolare attenzione a tre settori industriali strategici, quali: abbigliamento-moda, arredamento e automazione. Le azioni principali sono orientate all’innovazione dei processi produttivi attraverso soluzioni digitali; all’implementazione di principi di eco-design per ridurre l’impatto ambientale e allo sviluppo di materiali sostenibili, privilegiando quelli riciclati e riutilizzabili.

I progetti di MICS e le aree tematiche

I progetti MICS toccano infatti una o più delle **otto aree tematiche di ricerca che lo caratterizzano, denominate Spoke**. Ogni Spoke identifica un settore di ricerca nell’ambito della quale i partner di MICS collaborano seguendo un percorso comune.

- **SPOKE 1**: “Design digitale avanzato: tecnologie, processi e strumenti” guidato



- da **Flaviano Celaschi**, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna;
- **SPOKE 2**: “Strategie di eco-design: dai materiali ai sistemi prodotto-servizio (PSS)” guidato da **Giuseppe Lotti**, Università degli Studi di Firenze;
 - **SPOKE 3**: “Prodotti e materiali verdi e sostenibili da fonti non critiche e secondarie” guidato da **Pierluigi Barbaro**, Consiglio Nazionale delle Ricerche;
 - **SPOKE 4**: “Materiali intelligenti e sostenibili per prodotti e processi industriali circolari e aumentati” guidato da **Domenico Caputo**, Università degli Studi di Napoli Federico II;
 - **SPOKE 5**: “Fabbriche e processi a ciclo chiuso, sostenibili e inclusivi” guidato da **Sergio Terzi**, Politecnico di Milano;
 - **SPOKE 6**: “La manifattura additiva come fattore dirompente della Twin Transition” guidato da **Federica Bondioli**, Politecnico di Torino;
 - **SPOKE 7**: “Modelli di business innovativi e orientati al consumatore per catene di approvvigionamento resilienti e circolari” guidato da **Ilaria Giannoccaro**, Politecnico di Bari;
 - **SPOKE 8**: “Progettazione e gestione della fabbrica orientata al digitale attraverso l’Intelligenza Artificiale e gli approcci basati sull’analisi dati” guidato da **Daria Battini**, Università degli Studi di Padova.

La realizzazione di questi progetti è resa possibile da una dotazione di oltre 125 milioni di euro - di cui 114 milioni provenienti dai fondi del PNRR e più di 11 milioni di cofinanziamento da parte dei 13 partner privati di MICS - che hanno reso il Partenariato protagonista nella realizzazione della Missione 4 “Istruzione e Ricerca” del PNRR. Questo ammontare rappresenta il più alto mai stanziato per progetti di ricerca nell’ambito dell’economia circolare e sostenibile in Italia, con l’obiettivo di creare un ambiente di ricerca pubblico-privato condiviso, **autosufficiente, autorigenerativo, affidabile, sicuro e sostenibile**, dalla progettazione alla produzione. Di questi fondi, **il 40% di quelli pubblici è destinato al Mezzogiorno**, territorio soggetto a un recente e importante sviluppo tecnologico e industriale.

I partner fondatori di MICS

Partner industriali: Aeffe, Brembo, Camozzi Group, Cavanna, Italtel, Iteva, Leonardo, Natuzzi, Prima Additive, SACMI, SCM Group, Stazione Sperimentale dell’Industria delle Pelli e delle Materie Concianti, Thales Alenia Space.

Partner pubblici: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Bari, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli Studi di Bergamo, Università degli Studi di Bologna, Università degli Studi di Brescia, Università degli studi di Federico II di Napoli, Università degli Studi di Firenze, Università degli Studi di Padova, Università degli Studi di Palermo e Università di Roma La Sapienza.

About MICS

MICS - Made in Italy Circolare e Sostenibile è un Partenariato Esteso finanziato dal MUR (Ministero dell’Università e della Ricerca). Ha ricevuto un totale di oltre 125 milioni di euro (114 milioni da fondi PNRR e più di 11 milioni di investimenti privati): l’ammontare di fondi più alto mai erogato per progetti di ricerca nell’ambito dell’economia circolare e sostenibile. Di questa dotazione, il 40% dei fondi pubblici è destinato al Mezzogiorno, territorio soggetto a un recente e importante sviluppo tecnologico e industriale. Il Partenariato fa parte dei progetti relativi alla Missione 4 “Istruzione e Ricerca” del PNRR, i cui finanziamenti consentiranno di adottare iniziative che renderanno il Made in Italy sempre più



circolare, autosufficiente, auto-rigenerativo, affidabile, sicuro e sostenibile, dalla progettazione alla produzione. MICS raccoglie al suo interno, oltre ai 12 Partner pubblici (università e centri di ricerca) e ai 13 Partner industriali fondatori, operanti nei comparti dell'abbigliamento, dell'arredamento e dell'automazione-meccanica, i beneficiari dei recenti bandi a cascata MICS (dal valore complessivo di circa 21.5 milioni di euro).

Ufficio stampa MICS

Daniela Monteverdi - daniela.monteverdi@disclosers.it - 349.3192268

Emanuela Centanni - emanuela.centanni@disclosers.it - 320.7913446

Benedetta Marangon - benedetta.marangon@disclosers.it - 333.2084455

Giusi Affronti - giusi.affrontidisclosers.it - 338.1804856