



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Roma, 12 maggio 2023 - Dalla combinazione di scarti di acciaieria[1] e pneumatici a fine vita ricercatori di ENEA e Università di Brescia hanno ottenuto una gomma riciclata adatta per nuove produzioni industriali come tappetini per l'isolamento acustico o antivibranti.

I risultati, pubblicati sulla rivista internazionale [Journal of reinforced plastics and composites](#), sono frutto di una collaborazione per l'uso efficiente e la gestione sostenibile delle risorse attraverso il nuovo Laboratorio 'Tecnologie per la sostenibilità' del Dipartimento ENEA di Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, istituito presso l'Università degli Studi di Brescia (UNIBS).

“Con questo lavoro gettiamo le basi per concretizzare un'azione di simbiosi industriale tra due settori tradizionalmente dissimili, ovvero l'acciaio e la gomma, in una Regione come la Lombardia, dove si trovano i maggiori produttori di acciaio da forno elettrico e, di conseguenza, ingenti quantità di scoria da valorizzare”, spiega Marco La Monica, economista del Laboratorio ENEA di Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali. “Partendo da un'analisi del contesto territoriale e dei settori produttivi - continua - siamo stati in grado di individuare possibili flussi simbiotici tra aziende di settori diversi”.

Un processo di lavorazione a freddo e senza l'aggiunta di additivi ha permesso finora di produrre sottili fogli di gomma (dello spessore di 1 millimetro) che presentano, dalle prime analisi al microscopio elettronico, caratteristiche di compattezza e coesione.

“Per valutare le proprietà di questo nuovo materiale, abbiamo unito all'ingrediente base, la polvere di pneumatico, quantità via via crescenti di scorie di acciaio e abbiamo riscontrato una riduzione del coefficiente di attrito e un aumento della rigidità. Inoltre, il contenuto di ossido di ferro (circa il 40% in peso) proveniente dalla scoria d'acciaio ha conferito alla gomma riciclata proprietà magnetiche e una maggiore conducibilità termica che la rende interessante per applicazioni dove serve dissipare il calore”, spiega Anna Gobetti, assegnista post-doc dell'Università di Brescia.

Ma i vantaggi non finiscono qui. Durante il processo di riciclo messo a punto da ENEA e UNIBS lo scarto di acciaio permette di scindere il legame chimico con lo zolfo presente nella gomma a fine vita tramite un'azione meccanica[2]. Inoltre, si riscontra una riduzione del rilascio da parte delle scorie di acciaio di alcuni elementi potenzialmente tossici per l'uomo come, ad esempio, il cromo, il molibdeno e il vanadio, al di sotto dei limiti di legge.

“I risultati ottenuti dall'applicazione della scoria come filler in matrici polimeriche sono incoraggianti: da una parte riusciamo a superare la problematica principale del riutilizzo della scoria, ossia il rilascio di metalli pesanti, dall'altra siamo in grado di formulare diverse tipologie di gomme in funzione dell'applicazione finale”, aggiunge Anna Gobetti.

“Da anni UNIBS è impegnata a recuperare la scoria nera da forno elettrico come filler nelle matrici polimeriche. Questa attività si è concentrata soprattutto su matrici termoplastiche e termoindurenti e ha portato, nel 2015, anche alla realizzazione di un brevetto di cui la prof.ssa Giovanna Cornacchia e il prof. Giorgio Ramorino sono tra gli inventori. Da qui l'idea di sviluppare anche nuove matrici polimeriche come gli elastomeri nel dottorato congiunto con ENEA”, conclude Gobetti.

Ogni anno in Italia vengono utilizzate circa 435 mila tonnellate di pneumatici e solo il 20% viene rigenerato per nuovi utilizzi nel settore della mobilità. La quota rimanente, pari a circa 350 mila tonnellate, viene avviata ad altri impieghi come il recupero energetico nei cementifici e la produzione di energia (50%), il riciclo di materiale[3], oppure viene dispersa (per il restante 25%) diventando così un pericolo per l'ambiente, oltre che uno spreco di risorse. Per quanto riguarda l'acciaio, l'Italia è il Paese leader in Europa con 20,4 milioni di tonnellate prodotte nel 2021 e le scorie nere ammontano a circa il 10-15% della produzione complessiva.

“La gestione del fine vita degli pneumatici e delle scorie nere di acciaieria deve orientarsi in maniera crescente verso il recupero di materia, vista anche la gerarchia europea di gestione dei rifiuti e gli obiettivi del Piano di azione per l’economia circolare della UE. Per entrambi i materiali esistono diverse possibili applicazioni per il recupero di materia a cui la ricerca ENEA e Università di Brescia ne aggiunge un’ulteriore, mettendo a sistema due filiere distinte e tradizionalmente non collegate con l’obiettivo di sviluppare forme altamente innovative e all’avanguardia di economia circolare per la sostenibilità ambientale ed economica del nostro Paese”, conclude La Monica.

#### *Note*

*[1] Si tratta di scoria nera da forno ad arco elettrico. Quest'ultimo è utilizzato in metallurgia per la produzione dell'acciaio a partire dal rottame.*

*[2] La gomma, diversamente dai materiali termoplastici, non è riprocessabile con il solo apporto di calore a causa dei legami chimici con lo zolfo che vengono formati nel processo di vulcanizzazione, responsabile delle proprietà elastiche e di resistenza meccanica che fanno della gomma un materiale molto richiesto.*

*[3] Per quanto riguarda il recupero materiale, gli pneumatici vengono inviati a impianti che, mediante macinazione meccanica a temperatura ambiente, li riducono in frammenti sempre più piccoli, fino alla separazione dei tre componenti principali: gomma, acciaio e fibra tessile. Con la gomma è possibile realizzare prodotti per l’edilizia (come isolanti acustici e antivibranti) e per lo sport (come playground per parco giochi, campi da calcio, pavimentazioni sportive polivalenti). C’è poi il settore delle strade e infrastrutture dove accanto agli asfalti ‘modificati’ silenziosi e duraturi troviamo piste ciclabili, arredi urbani ed elementi per sicurezza stradale.*