



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

e

FONDAZIONE «GUIDO DONEGANI»



CONVEGNO

MATERIALI ED ECONOMIA CIRCOLARE

24-25 GENNAIO 2023

ABSTRACT

Comitato ordinatore: Gaetano GUERRA (chair, Linceo, Università di Salerno), Sergio CARRÀ (Linceo, Politecnico di Milano, Presidente Commissione Innovazione e Sviluppo), Massimo MORBIDELLI (Linceo, Commissione Ambiente, Politecnico di Milano), Gianluca FARINOLA (Presidente SCI, Università di Bari), Roberto FRASSINE (Presidente Assocompositi, Politecnico di Milano), Maria Chiara CARROZZA (Presidente Consiglio Nazionale Ricerche), Andrea CANESCHI (Direttore INSTM, Università di Firenze), Michele LAUS (Presidente AIM, Università del Piemonte Orientale), Lorenzo BOTTINELLI (Presidente di Federchimica-PlasticsEurope Italia), Giorgio QUAGLIUOLO (Presidente CONAI)

PROGRAMMA

La massiccia produzione e consumo di molti diversi tipi di materiali naturali e artificiali, pur offrendo numerosi vantaggi, rappresenta oggi anche uno dei maggiori problemi ambientali del mondo.

Questo evento che unisce scienziati dell'Accademia e dell'Industria ha lo scopo di evidenziare gli enormi progressi raggiunti nelle Scienze dei Materiali, da un lato, e dall'altro di attirare l'attenzione sui problemi ambientali generati da idee sbagliate relative all'utilizzo della materia, dalla cattiva gestione della fine vita dei rifiuti, da regole di smaltimento errate, da informazioni insufficienti relative alla loro degradazione chimica e fisica. Il Convegno Linceo sarà articolato in tre mezze giornate dedicate ai seguenti argomenti: termoplastici, fibre, gomme, termoindurenti, compositi, materiali ceramici, metalli e terre rare.

Martedì 24 gennaio

10.00 Roberto ANTONELLI (Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei): *Indirizzi di salute*

10.10 Gaetano GUERRA (Linceo, Università di Salerno): *Introduzione*

Prima sessione: Plastiche ed Economia Circolare **Chair: Sergio CARRÀ (Linceo, Politecnico di Milano)**

10.25 Luigi NICOLAIS (Università di Napoli Federico II): *Materiali polimerici ed economia circolare*

10.50 Nicola FIOROTTO (Versalis): *Riciclo chimico di materiali termoplastici*

11.15 Martino GABELLICH (Lyondellbasell): *Poliiolefine ed Economia Circolare*

11.40 Intervallo

Chair: Giuseppe RIVA (Federchimica)

11.55 Giuseppe RIVA (Federchimica): *Risultati dello Studio di TEH Ambrosetti sulla circolarità dell'industria italiana delle materie plastiche*

12.05 Antonello CIOTTI (PET Europe): *La filiera del PET all'avanguardia nella Transizione Ecologica*

12.30 Antonio PROTOPAPA (CoRePla): *Riciclo di materiali termoplastici in Italia*

12.55 Discussione

13.20 Intervallo

Seconda sessione: Altri materiali polimerici ed Economia Circolare
Chair: Gianluca FARINOLA (Presidente SCI, Università di Bari)

- 15.00 Maurizio GALIMBERTI (Politecnico di Milano): *Gomme ed Economia Circolare*
15.25 Jaap VAN DER WOUDE (European Composites Industry Association): *Composites in the Circular Economy*
15.50 Salvatore DE NICOLA (Solvay, Materials Segment): *Compositi a matrice polimerica ed Economia Circolare*
16.15 Discussione
16.45 Intervallo

Chair: Michele LAUS (Università del Piemonte Orientale, AIM)

- 17.00 Luigi CAPUZZI (NOVAMONT): *Polimeri biodegradabili ed Economia Circolare*
17.25 Marco VERSARI (Biorepack-Consortio Nazionale per il riciclo organico degli imballaggi in plastica): *Polimeri biodegradabili ed Economia Circolare*
17.50 Discussione

Mercoledì 25 gennaio

Terza sessione: Materiali ceramici e metallici ed Economia Circolare
Chair: Maria Chiara CARROZZA (Presidente Consiglio Nazionale Ricerche)

- 9.30 Lidia ARMELAO (CNR): *Filiere e materie prime seconde nell'industria ceramica e del vetro*
9.55 Laura MONTANARO (Politecnico di Torino): *Un nuovo capitolo di una storia millenaria: la ceramica incontra l'economia circolare*
10.20 Laura D'APRILE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Ambientale):
10.45 Intervallo

Chair: Andrea CANESCHI (Università di Firenze, INSTM)

- 11.00 Pierluigi FRANCESCHINI (EIT Raw Materials): *Terre Rare ed Economia Circolare*
11.25 Silvia GROSS (Università di Padova): *Sostituzione, riduzione e recupero selettivo di elementi critici, progettazione circolare di materiali: il ruolo della chimica inorganica nell'economia circolare*
11.50 Discussione
12.05 Massimo MORBIDELLI (Linco, Politecnico di Milano): *Concluding remarks*

Il convegno è organizzato in collaborazione con la Società Chimica Italiana (SCI), Consorzio Nazionale di Scienze e Tecnologie dei Materiali (INSTM), Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (AIM), Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei materiali del CNR, Federchimica, Assocompositi, Assogomma, Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI)

ROMA - PALAZZO CORSINI - VIA DELLA LUNGARA, 10
Segreteria del convegno: convegni@lincei.it – <http://www.lincei.it>

[Tutte le informazioni per partecipare al convegno sono disponibili su:
https://www.lincei.it/it/manifestazioni/convegno-materiali-ed-economia-circolare](https://www.lincei.it/it/manifestazioni/convegno-materiali-ed-economia-circolare)

Nel rispetto delle limitazioni imposte per l'emergenza Covid-19, il numero dei posti in sala sarà limitato (vedi: <https://www.lincei.it/it/news/misure-fronteggiare-lemergenza-epidemiologica>).

Per partecipare al convegno è necessaria l'iscrizione online
Fino alle ore 10 è possibile l'accesso anche da Lungotevere della Farnesina, 10
I lavori potranno essere seguiti dal pubblico anche in streaming

Materiali polimerici ed economia circolare

Luigi NICOLAIS (Università di Napoli Federico II)

Digitalizzazione, sostenibilità ed economia intangibile sono le tre grandi transizioni che stanno caratterizzando la nostra società. L'Unione Europea si prepara ad accelerare le tre transizioni attraverso la ricerca e l'innovazione, con l'obiettivo di massimizzare le sinergie e la coerenza tra clima, digitale e competitività. Così facendo, l'UE rafforzerà la sua resilienza intersettoriale e la sua autonomia strategica e sarà meglio preparata ad affrontare le nuove sfide globali da qui al 2050.

L'Europa in generale, e l'Italia in modo particolare, può ritenersi orgogliosa delle sue eccellenze in ambito di ricerca scientifica. Ad esempio, negli *Starting Grant* dello European Research Council (ERC), il programma finanziato nell'ambito di Horizon Europe che eroga sovvenzioni a ricercatori di alto livello che operano ai confini della conoscenza e le cui scoperte possono costituire la base di innovazioni del futuro, i ricercatori italiani sono il secondo gruppo nazionale per numero di borse vinte nel 2022.

Ma produrre conoscenza spesso non vuol dire fare Innovazione. Infatti, l'European Innovation Scoreboard (EIS), l'indicatore che fornisce un'analisi dei risultati dell'innovazione dei Paesi europei, ci dice che (anche nel 2022) l'Italia è solo un innovatore moderato.

Nella sua strategia per l'innovazione, la Commissione Europea, con il nuovo programma quadro per la Ricerca e l'Innovazione "Horizon Europe", ha fortemente voluto la nascita dell'European Innovation Council (EIC) quale linea d'azione in grado di generare strumenti per sostenere idee e tecnologie che possono creare innovazione, mercati, posti di lavoro, crescita e prosperità in Europa.

Le sfide dei nostri giorni e la rapidità del progresso tecnologico che ha caratterizzato gli ultimi decenni, impongono la gestione di percorsi di Innovazione multidisciplinari sia digitale che science-based.

In questo scenario saranno presentate delle strategie per il riciclo dei polimeri, dal recupero energetico, al riciclaggio chimico che sposa bene il concetto dell'economia circolare.

Riciclo chimico di materiali termoplastici

Nicola FIOROTTO (Versalis)

Il riciclo dei materiali termoplastici costituisce una delle soluzioni principali per una corretta ed efficace gestione dei rifiuti plastici e in particolare di quelli da imballaggio, portando una nuova prospettiva che sposta il paradigma da rifiuto a risorsa. Contemporaneamente il riciclo è in grado di assicurare un ciclo sostenibile del carbonio contenuto nei materiali plastici annullando le emissioni di CO₂ in atmosfera connesse alle fasi, alternative, di smaltimento.

Le tecnologie di riciclo chimico dei materiali termoplastici sono tecnologie emergenti che possono complementare quelle più tradizionali, di tipo meccanico, proponendosi di trattare materiali eterogenei o degradati dando origine a prodotti riciclati di qualità pressoché identica a quelli vergini e pertanto idonei a tutte le applicazioni.

In relazione alla natura chimica dei materiali polimerici il riciclo chimico si può presentare come depolimerizzazione a monomero o come "conversion", ossia un processo in grado di originare una miscela di idrocarburi idonea ad essere reinserita nel ciclo produttivo della plastica, in sostituzione delle materie prime di origine fossile

Versalis (Eni), sta sviluppando, in collaborazione con la società italiana di ingegneria Servizi di Ricerche e Sviluppo (S.R.S.), una tecnologia di riciclo chimico delle plastiche

miste denominata HOOP®, basata sulla reazione di pirolisi. Le attività di sviluppo sono state impostate in una prospettiva olistica, identificando i fattori critici di successo lungo tutta la catena del valore, per sviluppare i conseguenti aspetti tecnologici e di know how.

Poliolefine ed Economia Circolare Martino GABELLICH (Lyondellbasell)

La presentazione propone alcuni “case studies” dedicati al riciclo meccanico e chimico e mostra come queste due soluzioni facciano parte di una strategia integrata verso un’economia circolare.

Riciclo meccanico e chimico sono visti come complementari. Viene poi introdotto il “Venture Capital” con un paio di esempi specifici dedicati a circolarità e riciclo.

Risultati dello Studio di TEH Ambrosetti sulla circolarità dell’industria italiana delle materie plastiche Giuseppe RIVA (Federchimica)

Allo Studio, condotto da The European House Ambrosetti nel 2022, hanno partecipato tutte le Associazioni di categoria di Confindustria, le Associazioni industriali di singole famiglie polimeriche, i Consorzi Corepla e Biorepack, molte primarie società produttrici di materie plastiche.

Oggetto dello Studio è la risposta che l’industria delle materie plastiche italiana può e deve dare alle tre grandi ineludibili sfide della normativa, dell’innovazione e della circolarità.

La visione dello Studio definisce le linee evolutive in tutte le fasi riguardanti le materie prime, il processo produttivo, il prodotto e la gestione del rifiuto.

I messaggi chiave dello Studio sono i seguenti:

- L’importanza della filiera italiana delle materie plastiche, 45,8 MLD di euro di fatturato, 12,7 MLD di euro di valore aggiunto, 180.000 occupati;
- Tassi di crescita elevati nella fase del riciclo e nella componente delle bioplastiche, i moltiplicatori economici e occupazionali di assoluta rilevanza;
- Obiettivi possibili di riduzione dell’impiego di plastica “vergine” (-17%), processi e prodotti con impiego ridotto di materie prime, riciclo meccanico oltre il 50% e inizio dello sviluppo industriale del riciclo chimico (circa il 6%).
- La circolarità, grazie all’innovazione, aumenta sia in termini di rifiuti plastici (-22,7%) sia di riciclo, oltre il 60% tra meccanico e chimico. Gli investimenti genererebbero benefici economici fino a 2,5 MLD di euro e 3.800 nuovi posti di lavoro.
- Sei linee di azione, raccolta differenziata, tempi autorizzativi, ruolo delle bioplastiche, innovazione, sistemi di Responsabilità Estesa del Produttore (EPR), mercato di sbocco per le materie “end of waste”, con un’indicazione di carattere sistemico riguardante la condivisione delle scelte regolatorie.

Composites in the Circular Economy Jaap VAN DER WOUDE (European Composites Industry Association)

As composites are durable, engineered materials, providing a number of well-known attributes, its demand has been growing, serving key sectors to a climate-neutral economy. This will accelerate with the new policies for energy preservation and especially GHG reduction and the needs society is expressing.

As a result end of life solutions will gain in importance because more materials reach their useful life. The industry has been working on solutions to improve the circularity of composites. Co-processing of composites into cement clinker production is commercial, where raw materials reduces the use of virgin materials and energy and thus also emissions more than proportionally. Re-use of composites through mechanical treatment to size replacing virgin raw materials into new composite products is practiced and growing. In addition, many other solutions are currently researched, developed or tested to preserve intrinsic material properties by or with the support of the industry. All solutions should be sustainable.

EuCIA strongly underlines the importance of circular use of composites and supports the development and implementation of sustainable end-of-life solutions. However, additional solutions are needed beyond technology as there remain barriers for implementation of the right processes.

In this presentation it will be made also clear that a joint approach among stakeholders is needed. There is a call for a platform to facilitate the right technologies, implementation of regulations and infrastructure for collection, sorting, standardization and end-market development.

Compositi a matrice polimerica ed Economia Circolare

Salvatore DE NICOLA (Solvay, Materials Segment)

I materiali compositi hanno rappresentato per anni una tecnologia abilitante in grado di accelerare in maniera significativa i progressi di alcuni settori industriali, primo tra i quali quello aeronautico. La correlazione tra i progressi nel campo dei materiali polimerici e quelli nell'aerospazio è infatti evidente e ha portato ad un aumento esponenziale nell'utilizzo dei compositi. Con il massiccio impiego sono però emersi alcuni aspetti prima ritenuti trascurabili: i materiali compositi a base polimerica sono sostenibili? Come gestire i loro cicli produttivi per rispettare sia le norme sempre più stringenti sia le richieste di una maggior attenzione da parte dell'opinione pubblica? L'aspetto del "fine vita" dei prodotti è ad oggi sufficientemente considerato e correttamente gestito?

Proveremo ad indagare alcuni di questi quesiti dando uno sguardo alle tecnologie emergenti per riaffermare che lo sviluppo scientifico rimane alla base del progresso non solo tecnologico ma dell'intero genere umano.

Un nuovo capitolo di una storia millenaria: la ceramica incontra l'economia circolare

Laura MONTANARO (Politecnico di Torino)

Dopo aver ricordato alcuni esempi storici di applicazione dei principi dell'economia circolare nel mondo della ceramica tradizionale, viene proposto un sintetico *excursus* relativo all'attuale produzione europea di materiali e componenti ceramici, illustrando le principali linee-guida che l'Associazione dell'Industria Ceramica Europea ha tracciato per promuovere la realizzazione di componenti durevoli, riutilizzabili e/o riciclabili.

Si passa quindi a illustrare alcuni recenti risultati della ricerca nazionale in questo ambito, sottolineando come possano essere ottenuti, ad esempio, prodotti, sia ceramici che per l'industria ceramica, da scarti (animali, vegetali) del settore agroalimentare, materiali leganti alternativi al cemento Portland, materiali sensibili all'umidità e come le tecnologie di formatura additiva stiano significativamente penetrando il mondo della ceramica, anche al servizio dei principi di sostenibilità ed economia circolare.

Terre Rare ed Economia Circolare

Pierluigi FRANCESCHINI (EIT Raw Materials)

Nonostante gli sviluppi scientifici e tecnologici e l'importanza strategica delle terre rare nel contesto globale, l'economia circolare di questi 17 elementi chimici è ancora lontana dall'essere realizzata. Le terre rare sono elementi metallici fondamentali per la transizione digitale ed energetica, sono sempre più importanti per l'innovazione tecnologica e la sicurezza nazionale. Come esempio, oggi il 95% dei veicoli elettrici utilizza motori contenenti magneti permanenti basati su leghe contenenti terre rare. Si stima che la domanda globale di magneti permanenti a base di terre rare, che era pari a 5mila tonnellate/anno nel 2019, crescerà fino a 70mila tonnellate/anno al 2030. La Cina oggi esercita un controllo dell'intera filiera di questi materiali: 16mila tonnellate di magneti permanenti vengono annualmente esportate dalla Cina all'Europa, coprendo circa il 98% del mercato europeo. Meno dell'1% di questi magneti permanenti vengono oggi riciclati, e questi rappresentano un'interessante risorsa per ottenere materiali a bassa impronta di CO₂.

Un'economia circolare delle terre rare comporta la chiusura dei cicli di vita di questi materiali, favorendo il recupero e il riciclo, e quindi riducendo l'estrazione mineraria. La sfida tecnologica principale nell'estrazione da prodotti a fine vita è la bassa concentrazione di questi metalli nel singolo prodotto, che rende difficile e costoso il recupero e il riciclo di questi elementi. Nonostante alcuni sviluppi nelle tecniche di estrazione e separazione, in Europa mancano ancora le infrastrutture industriali di larga scala per creare delle filiere sostenibili e circolari. Queste permetterebbero di recuperare in maniera efficiente le terre rare dai prodotti a fine vita e di separare e purificare le terre rare per il riutilizzo.

Nell'ambito delle attività della *European Raw Materials Alliance* (ERMA), sono stati identificati 14 progetti che, attraverso un investimento di 1.7 miliardi di euro, creerebbero le fondamenta di una filiera europea delle terre rare, capace di soddisfare il 20% della domanda. In tal modo si potrebbe costruire una filiera a valle della quale esiste un mercato di 400 milioni di euro, 6 milioni di posti di lavoro nel settore della mobilità nella EU27.

Nel corso della presentazione saranno illustrati alcuni progetti avviati di recente, per la creazione di filiere sostenibili e circolari di questi metalli.