Fine vita dei materiali di packaging con coating specifici

Co.Pack.So nasce per innovare il packaging alimentare integrando prestazioni, sicurezza e sostenibilità lungo l'intero ciclo di vita. Le attività sperimentali hanno evidenziato vantaggi concreti nella gestione del fine vita, validando tre soluzioni innovative: film in PLA con coating biobased, carta funzionalizzata e imballaggi metallici con passivazione priva di cromo esavalente. I materiali compostabili hanno mostrato buone prestazioni barriera e possono essere valorizzati nella frazione organica, contribuendo alla produzione di compost, biogas o biometano. La soluzione metallica, invece, risulta compatibile con le filiere di riciclo dell'acciaio già esistenti e offre il vantaggio di eliminare l'impiego di sostanze cancerogene. Il progetto dimostra quindi che è possibile sviluppare imballaggi più performanti e circolari, idonei al contatto alimentare e capaci di ridurre l'impatto ambientale senza compromettere funzionalità, conservazione e recuperabilità.

"Come possiamo smaltire packaging alimentari base carta, metalli o biopolimeri se hanno coatings?"

Laboratorio	CIPACK
Area di specializzazione	Agroalimentare
Referenti	Federica Bianchi, Antonella Cavazza, Daniel Milanese, Giuseppe Vignali
Keyword	Coating, Food packaging, Sostenibilità, Packaging end-of-life



Fig. 1: Il fine vita dei materiali di Packaging

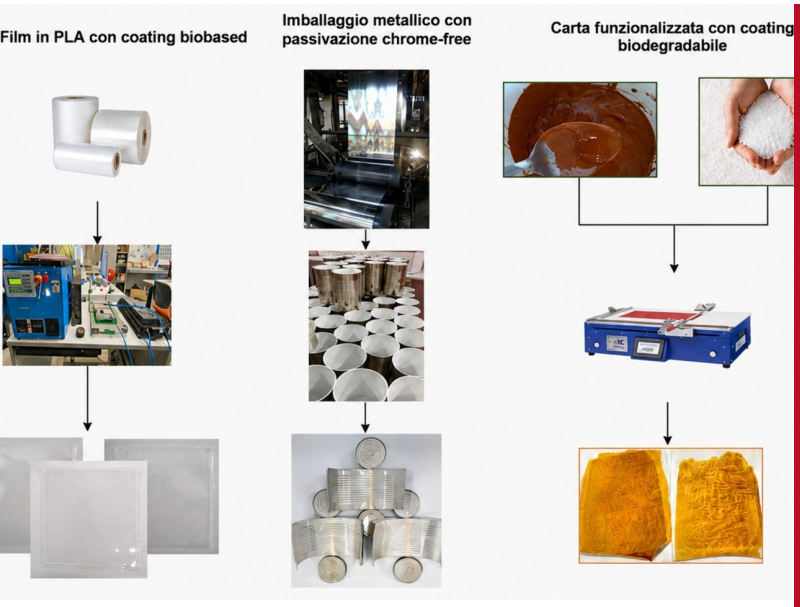


Fig. 2: 3 tipologie di packaging alimentare valutate

Descrizione

Materiali e soluzioni di packaging alimentare progettati per migliorare le prestazioni degli imballaggi lungo l'intero ciclo di vita, dalla conservazione del prodotto fino alla gestione del fine vita. Rivolti alle imprese della filiera agroalimentare, ai produttori di packaging, ai trasformatori alimentari e agli operatori interessati a imballaggi più sicuri, performanti e sostenibili, compatibili con le esigenze industriali e con i requisiti del contatto alimentare. Applicazione di coating innovativi e funzionali su diversi substrati (i.e., polimerici, cellulosici e metallici) con l'obiettivo di incrementare le proprietà barriera e valorizzare la gestione del fine vita rispetto alle soluzioni convenzionali. I rivestimenti sono progettati per ottimizzare le funzionalità del materiale senza comprometterne la sicurezza d'uso, la lavorabilità e la compatibilità con le filiere di recupero o valorizzazione. In generale, il sistema consente di ottenere imballaggi più efficienti nella conservazione degli alimenti, riducendo il rischio di deterioramento e contribuendo alla diminuzione dello spreco alimentare. Allo stesso tempo, l'attenzione al fine vita permette di orientare lo sviluppo verso materiali compostabili, riciclabili o più facilmente integrabili nei processi esistenti di trattamento, recupero e riciclo. Co.Pack.So propone quindi un approccio integrato al packaging alimentare, capace di coniugare innovazione tecnologica, sostenibilità ambientale e applicabilità industriale

Aspetti innovativi

Sviluppo e validazione di imballaggi alimentari funzionalizzati tramite coating avanzati, capaci di garantire efficaci prestazioni valorizzando la sicurezza, la sostenibilità e la gestione del fine vita. Rispetto allo stato dell'arte, il progetto introduce rivestimenti biobased su substrati polimerici in PLA, soluzioni funzionali per carta alimentare e passivazioni metalliche prive di cromo esavalente, superando alcuni limiti degli imballaggi convenzionali.
L'innovazione principale consiste nell'integrazione tra prestazioni barriera, compatibilità alimentare e circolarità. Gli imballaggi in questione contribuiscono a preservare più a lungo la qualità degli alimenti e a ridurre lo spreco. Allo stesso tempo, l'impiego di materiali biodegradabili, e trattamenti a minore impatto ambientale permette di ridurre la dipendenza da rivestimenti plastici tradizionali o da sostanze critiche.
In particolare, l'utilizzo di imballaggi privi di cromo esavalente negli imballaggi metallici rappresenta un miglioramento in termini di sicurezza e sostenibilità, mantenendo la compatibilità con le filiere di riciclo dell'acciaio.

Applicazioni

Applicazione in filiere agroalimentari per confezionare alimenti freschi, come ricotta, formaggi e salumi, con imballaggi compostabili in PLA o carta funzionalizzata, capaci di migliorare barriera a ossigeno, umidità e grassi. Per conserve, legumi e passate si applicano contenitori metallici con passivazione CFPA priva di cromo esavalente, riciclabili nei circuiti dell'acciaio esistenti.

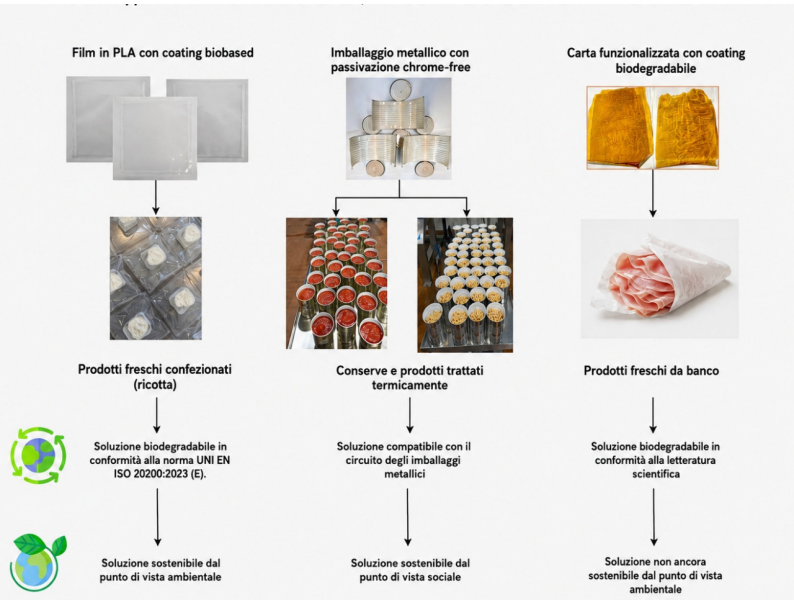


Fig. 3: Fasi di realizzazione dei prodotti con coatings

Partner coinvolti	CIPACK – Università Degli Studi di Parma SSICA - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari BIOGEST-SITEIA - Università di Modena e Reggio Emilia. CIRIAGRO - Università di Bologna ECOINNOVAZIONE spin-off di Enea
Tempi di realizzazione	30 mesi
Livello di maturità tecnologica	TRL 5 - tecnologia validata in ambiente rilevante
Valorizzazione applicazione	La collaborazione con Iren ha permesso di valorizzare i risultati del progetto nella filiera di gestione rifiuti, verificando il corretto fine vita degli imballaggi sviluppati. Il contributo ha riguardato l'analisi dei percorsi di recupero per packaging compostabili e metallici, favorendo l'integrazione delle soluzioni Co.Pack.So nei sistemi esistenti di trattamento, riciclo e valorizzazione.

Esempio di applicazione

Film in PLA con coating biobased
Carta funzionalizzata con coating PCL/cutina
Scatole con passivazione CFPA priva di cromo esavalente

Nel progetto Co.Pack.So le soluzioni sono state validate in casi pilota con matrici alimentari caratteristiche. I film in PLA con coating biobased a base di chitosano e nanocristalli di cellulosa sono stati usati per confezionare ricotta fresca refrigerata, confrontandoli con il multistrato normalmente impiegato dal caseificio. Sono stati monitorati atmosfera interna, umidità, pH, acidità, colore e carica microbiologica. I risultati hanno mostrato prestazioni analoghe al controllo commerciale; la formulazione con 1% di CNC in monostrato è risultata la più sostenibile. Le prove secondo UNI EN ISO 20200:2023 hanno validato la disintegrabilità in compostaggio.
La carta funzionalizzata con coating PCL/cutina è stata applicata ad alimenti freschi da banco. Nei test su prosciutto, dopo 7 giorni la carta non rivestita risultava completamente imbevuta, mentre i campioni rivestiti mantenevano integrità e asciuttezza. La biodegradabilità è stata verificata con metodologia di letteratura, con risultati positivi in terreno universale e acido.
Per il packaging metallico, scatole con passivazione CFPA priva di cromo esavalente sono state testate con passata di pomodoro e ceci: 70 scatole CFPA e 70 standard, conservate a 20 °C e 37 °C e controllate fino a 6 mesi. Non sono emerse criticità di fine vita rispetto agli imballaggi metallici standard.

CIPACK

Centro Interdipartimentale di Ricerca per il Packaging



Sito web	https://www.centritecnopolo.unipr.it/cipack/
Direttore	Roberto Montanari
Data pubblicazione	24/07/2026

Il Centro Cipack promuove e sviluppa ricerche, servizi di consulenza scientifica e formazione per la filiera dell'agroalimentare e meccanica/ impiantistica proponendosi come interlocutore privilegiato per le imprese e il pubblico nell'ambito del packaging innovativo.

I pilastri sui quali si basano le attività di ricerca del Centro CIPACK sono:
• Materiali innovativi per il packaging
• Qualità e igiene nel confezionamento
• Impianti evoluti per il confezionamento alimentare e farmaceutico
• Impatto ambientale degli imballaggi
Il CIPACK si propone di promuovere e coordinare attività di trasferimento tecnologico quali:
• Approfondire le tematiche di ricerca su imballaggi primari secondari e terziari
• Sviluppare ricerche nel settore del confezionamento di prodotti alimentari, cosmetici, farmaceutici e del settore health-care
• Approfondire tematiche relative alla fabbricazione e/o trattamento dei contenitori per alimenti e per prodotti farmaceutici e cosmetici
• Sviluppare nuovi materiali di confezionamento e migliorare la shel-life dei prodotti confezionati
• Svolgere ricerche su problematiche relative a materiali in contatto con alimenti e farmaci, durante tutta la filiera produttiva e distributiva
• Spaziare su tematiche connesse al packaging, quali la logistica distributiva
• Promuovere la sinergia tra le diverse competenze scientifiche e tecniche dei partecipanti al fine di raggiungere un livello di eccellenza nel settore