Studio su materiali per uso alimentare a base di lignina e PLA: le loro proprietà antibatteriche

E' stata sviluppata e sperimentata una tecnologia di packaging alimentare basata su un materiale composito PLA–lignina, caratterizzata da proprietà antibatteriche e antiossidanti, destinata a migliorare la conservazione degli alimenti riducendo l'uso di additivi chimici.
L'integrazione della lignina ha conferito al materiale proprietà antiossidanti e antibatteriche, migliorando la protezione degli alimenti e estendendo la loro shelf-life. Questa soluzione ha ridotto l'uso di additivi chimici, promuovendo l'utilizzo di un sottoprodotto dell'industria del legno e della carta, favorendo così la transizione verso un'economia circolare.
L'impiego di PLA, ottenuto da fonti rinnovabili come l'amido di mais, ha ulteriormente rafforzato l'ecosostenibilità dell'imballaggio proposto, che si caratterizza per elevate prestazioni funzionali e un impatto ambientale ridotto.

"Materiali compositi innovativi per il futuro della sicurezza alimentare"

Laboratorio	Gruppo CSA
Area di specializzazione	Energia e Sostenibilità, Salute e Benessere
Referenti	Roberto Cenciarini, Ivan Fagiolino, Sara Lazzarini, Giacomo Tentoni
Keyword	antibatterico, lignina, packaging, PLA



Fig. 1: I-Texs Impact Technologies for Services



Fig. 2: Laboratorio di analisi Gruppo C.S.A. S.p.A.

Descrizione

La tecnologia consiste nell'integrazione controllata di lignina naturale in una matrice di PLA, ottenendo un materiale biodegradabile e dotato di proprietà antibatteriche, contribuendo a prolungare la shelf-life degli alimenti e riducendo l'uso di additivi chimici. Il nostro laboratorio tramite prove chimiche e microbiologiche, in stretta sinergia con l'Università di Parma che si occupa della ricerca e dello sviluppo dei materiali, ha testato il prodotto verificando l'assenza di rilascio di inquinanti e confermando le prestazioni antibatteriche, assicurandone così la conformità alle normative alimentari e la sicurezza per i consumatori.
Il risultato è un imballaggio alimentare in PLA (acido polilattico), arricchito con lignina, sostanza naturale ricavata dal legno, che si rivolge a produttori e distributori sensibili all'impatto ambientale e alla protezione dei prodotti.
Oltre a rispettare i principi dell'economia circolare, impiegando materie prime rinnovabili e sottoprodotti dell'industria del legno, garantisce una difesa naturale contro microrganismi e ossidazione, mentre il PLA – derivato da fonti come l'amido di mais – si degrada rapidamente in impianti di compostaggio industriale. In definitiva, questa soluzione rappresenta un'alternativa ecosostenibile alle plastiche tradizionali, coniugando innovazione tecnologica, sicurezza alimentare e rispetto per l'ambiente

Aspetti innovativi

Rispetto ai materiali in PLA attualmente disponibili sul mercato, il composito PLA–lignina introduce funzionalità antibatteriche e antiossidanti intrinseche, migliorando le prestazioni di conservazione senza modificare la biodegradabilità del materiale. Il carattere distintivo dell'imballaggio alimentare risiede nell'aggiunta di lignina a una base di PLA (acido polilattico). Mentre il PLA è già ampiamente utilizzato per le sue doti di biodegradabilità e derivazione da fonti rinnovabili, la lignina – un sottoprodotto dell'industria del legno e della carta – introduce un valore aggiunto decisivo. L'azione antiossidante aiuta a mantenere più a lungo la freschezza dei prodotti, mentre la funzione antibatterica riduce la necessità di additivi chimici, potenzialmente dannosi per la salute e l'ambiente. Inoltre, l'uso della lignina valorizza uno scarto industriale, inserendo il progetto in un'ottica di economia circolare. La combinazione PLA-lignina migliora la resistenza del materiale, la shelf-life degli alimenti e la sostenibilità complessiva del packaging, superando i limiti tipici degli involucri monomateriale a base di soli biopolimeri.

Applicazioni

Il packaging in PLA-lignina si presta a numerosi comparti, dal food & beverage al farmaceutico e cosmetico, garantendo conservazione prolungata grazie alle sue proprietà antiossidanti e antibatteriche. Impiegato per avvolgere alimenti freschi, snack, bevande o prodotti delicati, riduce la necessità di additivi chimici e favorisce la shelf-life. Inoltre, essendo biodegradabile, risponde alle richieste di mercati sempre più orientati alla sostenibilità e all'economia circolare.

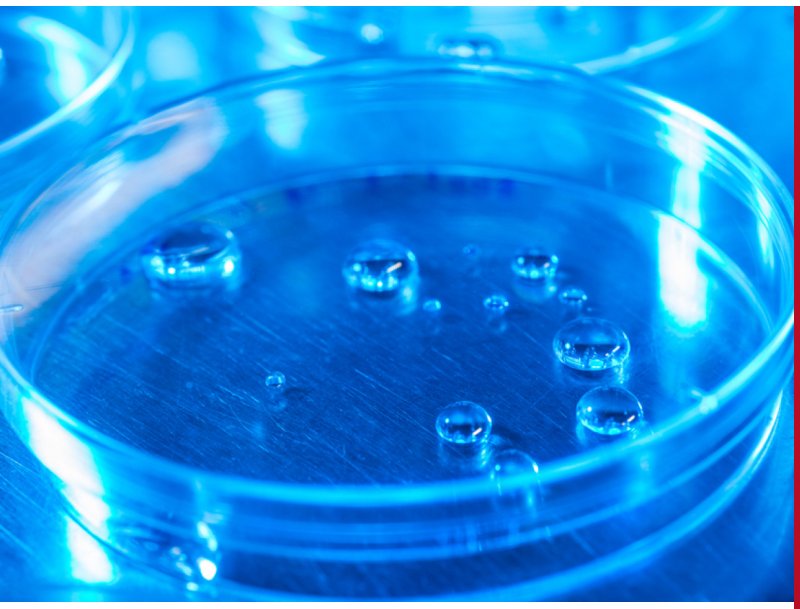


Fig. 3: Laboratorio di analisi Gruppo C.S.A. S.p.A.

Esempio di applicazione

La tecnologia di packaging alimentare in PLA–lignina è attualmente in fase di sperimentazione per il confezionamento di alimenti pronti e take-away. I test applicativi, condotti in condizioni d'uso rappresentative, sono finalizzati a valutare l'efficacia antibatterica, il prolungamento della shelf-life e la conformità ai requisiti di sicurezza alimentare. Le prove di laboratorio hanno confermato l'assenza di rilascio di sostanze indesiderate.

La prospettiva di integrare il packaging in PLA-lignina con soluzioni digitali di "prossimità" nel progetto I-TexS appare molto promettente. Al momento, non è ancora stata avviata la sperimentazione pratica presso un ristorante pilota, ma i primi test di laboratorio svolti dal Gruppo C.S.A. S.p.A. con prove MOCA e analisi antibatteriche confermano la validità di questa soluzione sostenibile. È stata riscontrata un'efficace azione di contenimento della carica microbica e l'assenza di rilascio di sostanze nocive con test di rilascio MOCA, in linea con le normative sulla sicurezza alimentare.
Sulla base di questi risultati positivi, il Next Generation Restaurant previsto nel progetto I-TexS potrà integrare le confezioni in PLA-lignina con tecnologie digitali per fornire ai clienti informazioni nutrizionali, indicazioni di conservazione e istruzioni chiare per lo smaltimento corretto. Obiettivo finale è la realizzazione di contenitori intelligenti e conformi ai principi dell'economia circolare, capaci di migliorare l'interazione con l'utente e ridurre lo spreco alimentare, rispondendo alle esigenze di una ristorazione sempre più orientata alla sostenibilità.

Partner coinvolti	**• Capofila: INT.TUR – Innovazione Tecnologica nei servizi turistici - Alma Mater Studiorum - Università di Bologna** **• Centro interdipartimentale di Ricerca Future Technology Lab - Università di Parma** **• Centro di ricerca Interdipartimentale per il Packaging - Università di Parma** **• GRUPPO C.S.A. S.p.A.**
Tempi di realizzazione	2 anni
Livello di maturità tecnologica	TRL 3 - prova sperimentale del concept
Valorizzazione applicazione	**PR-FESR EMILIA ROMAGNA 2021-2027** **BANDO PER PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE STRATEGICA RIVOLTI AGLI AMBITI PRIORITARI DELLA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE 2023-2024** **I-TexS, Impact Technologies for Services** **Work package 4 - Realizzazione e caratterizzazione di packaging sostenibile**

Gruppo CSA



Il Gruppo C.S.A. S.p.A. è un laboratorio di analisi ed un istituto di ricerca privato specializzato nella gestione di piani complessi di monitoraggio ambientale, in grado di guidare e supportare un'attività di ricerca e sviluppo di tipo prevalentemente applicativo e di seguire e coordinare progetti complessi e interdisciplinari che richiedono un elevato livello di professionalità ed esperienza. Il laboratorio di analisi chimiche–fisiche–microbiologiche accreditato ai sensi della ISO/IEC 17025 con numero L0181, e dotato di un sistema di gestione qualità, sicurezza e ambiente certificato ai sensi della ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, è equipaggiato con moderni sistemi analitici che consentono di affrontare un vastissimo range di indagini garantendo tempistiche ridotte ed elevati standard qualitativi. L'alto profilo professionale, le competenze acquisite in oltre trent'anni anni di attività, l'aggiornamento continuo del personale, consentono al Gruppo C.S.A. S.p.A. di integrare l'attività di campionamento e determinazione analitica su varie matrici ambientali ed agroalimentari, con una consulenza di alto livello fornendo soluzioni innovative e interdisciplinari a problematiche complesse, sviluppare servizi esistenti e crearne di nuovi, e rappresentare così un partner affidabile e sempre all'avanguardia nelle applicazioni metodologiche, strumentali e tecnologiche della ricerca applicata in ambito ambientale.

Sito web	http://www.csaricerche.com
Direttore	Roberto Giani
Data pubblicazione	15/12/2025