ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

Biomolecole dalla valorizzazione di sottoprodotti agroalimentari per un packaging primario sostenibile, sicuro e attivo.

La soluzione proposta mira a realizzare materiali innovativi per packaging primario, attraverso la valorizzazione di scarti dell'industria alimentare. L'obiettivo è sviluppare imballaggi flessibili, antimicrobici, ad elevata barriera ai gas e a ridotto impatto ambientale. Attraverso un approccio interdisciplinare, si sfruttano biomolecole, nanocellulosa e tecnologie avanzate per realizzare imballaggi che migliorano la qualità, la sicurezza e la shelf-life di formaggi freschi, carni di pollo e margarine.
Tale proposta mira a:
- *aumentare la quota di materiale riciclato;*
- *accelerare la transizione green;*
- *favorire la decarbonizzazione;*
- *contrastare il cambiamento climatico.*

Attraverso:
utilizzo di bioplastiche e monomateriali negli imballaggi con risparmio di risorse ed emissioni di gas serra e semplificazione del fine vita;
valorizzazione di scarti e sottoprodotti della filiera agroalimentare;
prolungamento della shelf-life degli alimenti con riduzione degli sprechi.

Laboratorio	CIRI AGROALIMENTARE
Area di specializzazione	Agroalimentare
Referenti	Nadia Lotti, Francesca Patrignani, Santina Romani
Keyword	Packaging alimentare sostenibile , Packaging funzionale , Sottoprodotti agroalimentari, Economia circolare

"Da sottoprodotto ad un packaging sostenibile e funzionale dal valore aggiunto"

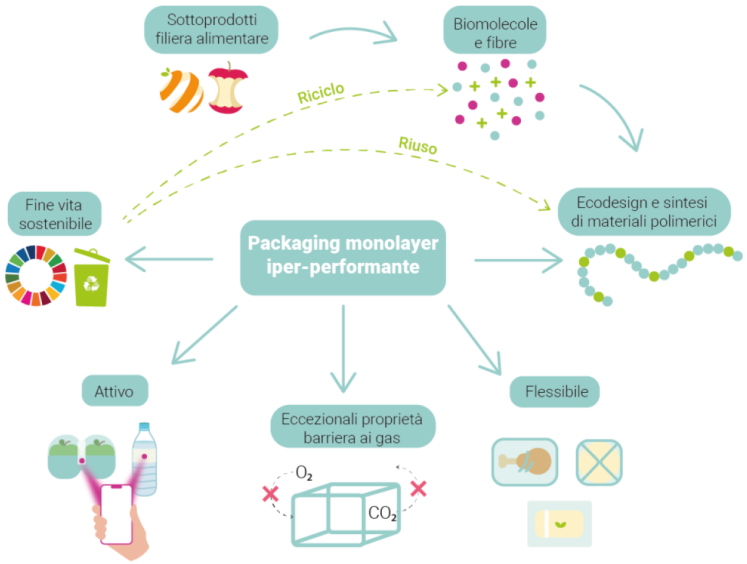


Fig. 1: Overview generale

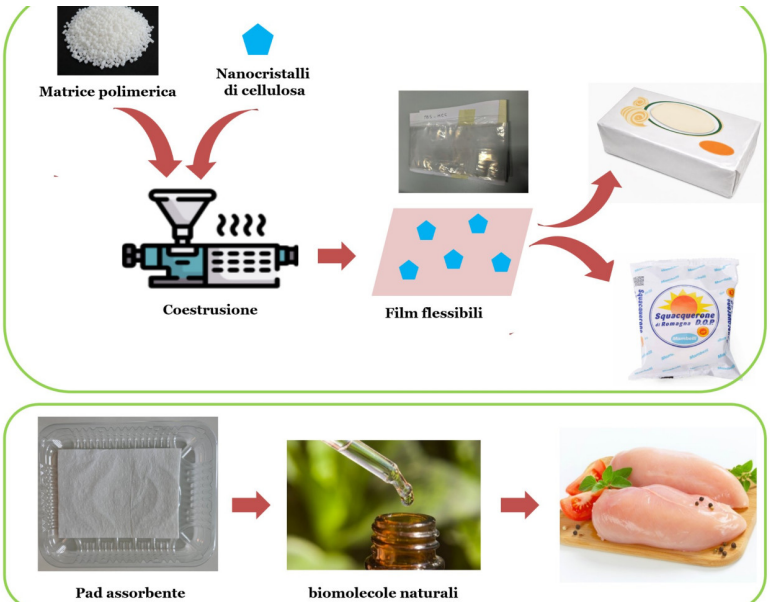


Fig. 2: Prodotti del progetto

Descrizione

Tale soluzione ha permesso di sviluppare materiali innovativi per il packaging alimentare, come film flessibili da fonte rinnovabile e sistemi di packaging attivo. In particolare, i film sono stati ottenuti da una matrice polimerica bio-based funzionalizzata con nanocristalli di cellulosa derivati da scarti agroalimentari, migliorando proprietà meccaniche e di barriera. Parallelamente, sono stati sviluppati pad attivi antimicrobici contenenti biomolecole naturali (oli essenziali e NADES) per il confezionamento di carne fresca di pollo. Le soluzioni di packaging sviluppate si rivolgono, in primo luogo, alle aziende alimentari coinvolte nel partenariato, poiché validate su prodotti alimentari reali forniti dalle stesse. I protocolli e i risultati generati risultano potenzialmente applicabili anche ad altre realtà operanti nei settori delle carni di pollo fresche, dei formaggi molli e delle margarine. Inoltre, la buona processabilità e macchinabilità delle soluzioni proposte rappresenta un elemento di particolare interesse anche per aziende del consorzio e non, specializzate nella produzione di macchine automatiche per il packaging alimentare.

Aspetti innovativi

L'innovazione principale apportata, risiede nell'utilizzo di matrici polimeriche bio-based per la realizzazione di packaging alimentare sostenibile e di sottoprodotti agroalimentari come fonte di materie prime funzionali, in un'ottica di massima valorizzazione dello scarto e di economia circolare. L'integrazione di nanocristalli di cellulosa ha consentito infatti di migliorare significativamente le proprietà meccaniche e di barriera dei film, mentre l'introduzione di sistemi attivi antimicrobici, sempre da sottoprodotti dell'industria agroalimentare, ha permesso di estendere la shelf-life degli alimenti studiati. Inoltre, i materiali sostenibili sviluppati sono progettati per essere monomateriali, e dunque facilmente riciclabili, superando i limiti del packaging multistrato tradizionale da fonte fossile. Da ultimo, le soluzioni proposte risultano scalabili e compatibili con le tecnologie industriali esistenti.

Applicazioni

Le principali applicazioni riguardano il packaging per carne fresca, prodotti lattiero-caseari e margarine vegetali. I materiali possono essere utilizzati come alternativa sostenibile ai packaging tradizionali multistrato, migliorandone shelf-life e sicurezza alimentare. Ulteriori applicazioni sono possibili nel settore del food packaging avanzato e attivo, oltre che nel settore degli imballaggi in generale, poiché i materiali rispondono bene alle tradizionali tecniche di processing attualmente adottate dalle aziende.

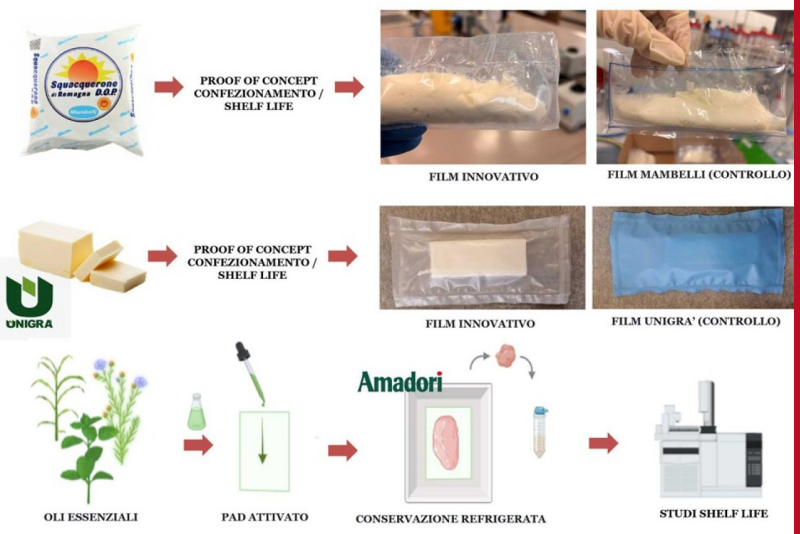


Fig. 3: Applicazione di film polimerici arricchiti di CNC (casi studio: squacquerone e margarina) e di pad attivati (caso studio: carne di pollo fresca)

Esempio di applicazione

Packaging flessibile e sostenibile per formaggio a pasta molle e margarine vegetali e packaging attivo per carne di pollo fresca con estensione della shelf-life e miglioramento del profilo aromatico

Il primo sistema sviluppato consiste in film flessibili sostenibili ad alta barriera, ottenuti incorporando nanocristalli di cellulosa, derivati da sottoprodotti agroalimentari, in matrici polimeriche bio-based commerciali. Tali materiali hanno mostrato proprietà funzionali comparabili, se non superiori, rispetto ai packaging commerciali per formaggi a pasta molle e margarine. Studi di shelf-life su squacquerone e margarina imballati nelle soluzioni innovative non hanno evidenziato differenze significative rispetto al controllo. Il sistema raggiunge un TRL 4/5.
Il secondo sistema consiste in un pad assorbente attivo, funzionalizzato con due miscele antimicrobiche naturali: una a base di oli essenziali (carvacrolo, timo e rosmarino) e una soluzione NADES ottenuta da scarti di rosmarino. Testato su carne di pollo conservata a 4 °C per 8 giorni, il sistema ha dimostrato, in condizioni industriali, un'estensione della shelf-life di circa 1,5 giorni, rispetto al controllo, mantenendo qualità microbiologica e sensoriale accettabile. Sono state osservate modifiche nel profilo dei composti volatili, con effetti positivi sulla stabilità del prodotto. Questo sistema ha raggiunto TRL 6.
Infine, un'analisi LCA ha confermato che le soluzioni più promettenti in termini di minore impatto ambientale sono quelle legate all'utilizzo di matrici polimeriche da fonte rinnovabile.

Partner coinvolti

Tre centri di ricerca universitari (CIRI-AGROALIMENTARE, CIPACK e SITEIA.PARMA) e quattro aziende leader del settore agroalimentare della Regione Emilia-Romagna (MAMBELLI, AMADORI, IMA spa e UNIGRA').

Tempi di realizzazione

3 mesi/uomo (per adattamento a nuove applicazioni)

Livello di maturità tecnologica

TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante

Valorizzazione applicazione

I materiali sono stati sviluppati nell'ambito delle attività PR FESR 2021-2027 AZIONE 1.1.2 bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della strategia di specializzazione intelligente 2023-2024, del progetto "BIO4SUSPACK, Biomolecole dalla valorizzazione di sottoprodotti agroalimentari per un packaging primario sostenibile, sicuro e attivo".

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

CIRI AGROALIMENTARE

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare



Il Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare dell'Università di Bologna svolge e coordina attività di ricerca e formazione professionale, rivolte a potenziare i rapporti con l'industria ed operare il trasferimento tecnologico per rispondere alle esigenze del mondo produttivo.

La mission del Centro è offrire alle imprese soluzioni di prodotto e di processo che assicurino solidità e sostenibilità economica, ambientale e sociale, sviluppate secondo un approccio integrato e livelli di competenza scientifica e tecnologica elevata. Le linee di innovazione si sviluppano a partire dalle cinque articolazioni di ricerca in cui è strutturato il Centro, definite anche unità operative. Le unità interessano trasversalmente tutte le filiere produttive (carni e prodotti trasformati - prodotti lattiero caseari - grassi alimentari - prodotti ittici - ovoprodotti - mangimi - fertilizzanti - fitoprodotti - bevande e vino – cereali e prodotti da forno - ortofrutta e prodotti trasformati - integratori alimentari) di cui il Centro si occupa. Il CIRI-AGRO dispone di strumentazione di qualità e affidabilità dei risultati conforme ai più alti standard raggiunti dalla ricerca nel settore e sviluppa metodiche e protocolli analitici in grado di rispondere alle specifiche esigenze delle imprese.

Sito web	http://www.agroalimentare.unibo.it
Direttore	Pietro Rocculi
Data pubblicazione	13/07/2026