Study and development of an innovative REcyclable MOnomaterial film and its introduction into the food PACKaging processes

Laboratory	CIPACK
Specialization Area	Agroalimentare
Contacts	Roberto Montanari, Giuseppe Vignali, Andrea Volpi
Keyword	Packaging monomateriale, Nuovi materiali per il packaging , Packaging riciclabile

L'obiettivo principale è di individuare strutture monomateriali (ovvero costituite almeno dal 95% da un unico polimero) per il packaging flessibile. Le strutture monomateriali oggetto della ricerca devono poter essere validate su sistemi tecnologici in ambiente operativo; inoltre, si richiede che queste rispondano alle esigenze di riciclabilità e circolarità dei materiali plastici attualmente impiegati nel settore industriale del packaging, con particolare riferimento agli imballaggi alimentari.
La finalità ultima è di realizzare un prodotto "packaging" che sia significativamente migliore degli attuali imballaggi "multistrato" che presentano elevate prestazioni ma, essendo costituiti da due o più tipologie di materiali, risultano difficilmente riciclabili e valorizzabili solamente dal punto di vista energetico.

"Study and development of an innovative REcyclable MOnomaterial film"



Fig. 1: Impianto di metallizzazione Nordmeccanica



Fig. 2: Bobine di film metallizato con AlOx

Description

Il packaging innovativo viene ottenuto tramite un processo di metallizzazione in alto vuoto.
Durante una metallizzazione in alto vuoto un film monomateriale viene introdotto in una camera mantenuta in condizioni di vuoto spinto. All'interno della camera si ha la formazione di AlOx, un ossido di alluminio ottenuto dalla reazione di un flusso d'ossigeno con una nube di alluminio sublimato. Il processo di metallizzazione consiste nel deposito di un sottile strato di AlOx sulla superficie del film transitante in camera.
Questo procedimento dà origine al film metallizzato che, non avendo un elevato effetto barriera ai gas e agli aromi, viene rivestito da un coating di lacca barriera per poi applicare gli ultimi strati ovvero inchiostro, adesivo e un film polimerico per il contatto con l'ambiente esterno.
I polimeri di maggior interesse sono le poliolefine e, in particolare, i film di polietilene (PE) o di polipropilene (PP). Questa famiglia di polimeri possiede una combinazione di proprietà chimiche, meccaniche e termiche che si adatta alle specifiche funzionali, produttive e merceologiche degli imballaggi alimentari, ovvero:

- flessibilità e formabilità
- resistenza allo strappo
- saldabilità ermetica senza necessità di adesivi
- discreta barriera ai vapori
- moderato costo di produzione

Le poliolefine metallizzate di per sé non possiedono un elevato effetto barriera ai gas e agli aromi, da qui l'esigenza di migliorare questa proprietà tramite processi di deposito di lacca barriera.

Innovative aspects

Il packaging monomateriale ottenuto col processo di metallizzazione in alto vuoto è caratterizzato da:

- elevata riciclabilità essendo costituito mediamente al 97% da un solo tipo di film polimerico (per determinate composizioni si riesce a raggiungere un valore del 98.35%),
- elevate proprietà barriera grazie a uno sottile strato di ossido di alluminio (~10-30 nm) e a una lacca barriera,
- ottime proprietà meccaniche come flessibilità, formabilità, resistenza allo strappo e saldabilità grazie all'impiego di polimeri appartenenti alla famiglia delle poliolefine,
- trasparenza del packaging grazie al deposito di uno strato sottile di ossido di alluminio,
- idoneità all'impiego in diversi ambiti, in particolare quello del packaging alimentare.

A seconda della composizione del film e delle percentuali dei singoli materiali è possibile raggiungere differenti valori barriera. In base al valore raggiunto il film monomateriale può essere impiegato in numerosi applicazioni, spaziando dal confezionamento di biscotti alla termoformazione di vaschette alimentari o al confezionamento di alimenti freschi.

Potential applications

Il materiale può essere impiegato in tutte le circostanze in cui un'azienda intenda rinnovare la propria gamma di prodotti valorizzando la sostenibilità degli imballaggi mantenendo (o migliorando), al contempo, le prestazioni dei packaging multimateriale attualmente in uso.
Inoltre, il packaging monomateriale metallizzato permette di ottenere un materiale trasparente che consente la vista del prodotto all'interno dell'imballaggio.



Fig. 3: Impiego del film metalizzato per packaging

Application example

Miglioramento della riciclabilità dei packaging ad uso alimentare senza perdita di prestazioni

L'obiettivo consiste nel sviluppare soluzioni tecnologiche avanzate, ma rapidamente applicabili per la transizione verso l'uso di film plastici per l'imballaggio completamente riciclabili. Risponde pienamente al bisogno, sempre crescente di impiego di materiali che riducano l'impatto ecologico delle produzioni umane.
Come campi di applicazione si possono considerare categorie merceologiche di imballo alimentare il più ampie possibili, come ad esempio:
• imballo di prodotti secchi,
• imballo di prodotti deperibili da mantenere in atmosfera controllata,
• imballo di prodotti liofilizzati.
Le conoscenze acquisite e le proprietà del prodotto finale (specialmente la barriera ai gas e vapori) potranno essere declinate ad altri prodotti e applicazioni. Alcuni esempi sono:
• il confezionamento di prodotti con proprietà particolari ed esigenti,
• il campo farmaceutico,
• gli alimenti che richiedono un elevato grado di protezione,
• quelli sottoposti a sterilizzazione,
• prodotti per l'infanzia,
• altri per i quali non sono al momento previste soluzioni con singolo materiale.
Una migliore conoscenza dei meccanismi barriera derivanti dagli studi, potrebbero indicare soluzioni alternative per altri ambiti. Possibili applicazioni potrebbero riguardare i pannelli ad alto coefficiente di isolamento per il risparmio energetico e componenti delle batterie ad alto rendimento per l'accumulo di energia elettrica.

Involved partners	Nordmeccanica spa, Corepla
Implementation Time	36 Mesi
Technology Readiness Level	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio
Exploitation	Il packaging realizzato con film monomateriali metallizzati con AlOx presenta un effetto barriera ai gas e agli aromi paragonabile a quello degli imballaggi multistrato garantendo, al contempo, una riciclabilità superiore. Inoltre, a differenza di numerosi monomateriali metallizzati, il film metallizzato con AlOx offre una trasparenza quasi al pari di quella degli imballaggi multistrato.

CIPACK

Centro Interdipartimentale di Ricerca per il Packaging



Website	https://www.centritecnopolo.unipr.it/cipack/
Director	Roberto Montanari
Published on	31/10/2024

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